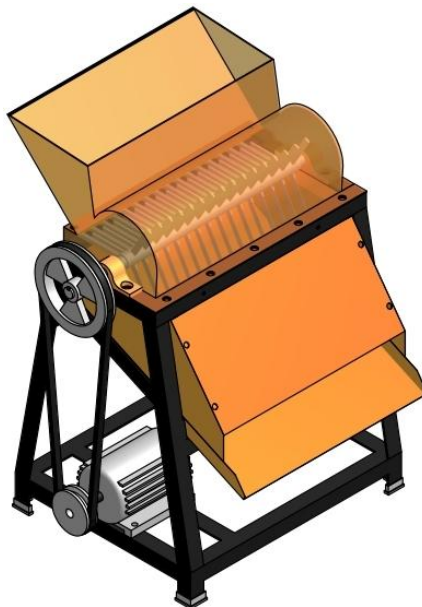




**PROSES PEMBUATAN RANGKA
PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
SECARA KONTINYU**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik**



Disusun Oleh :

Yubes Gunawan
09508134012

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU

Disusun Oleh :

Yubes Gunawan
09508134012

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

Yogyakarta, 16 Agustus 2012

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Asnawi, M.Pd.
NIP.19530518 197803 1 001

PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU

Dipersiapkan Dan Disusun oleh:


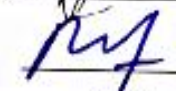
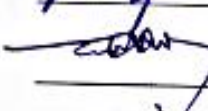
Yubes Gunawan
09508134012

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal : 25 September 2012

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Mesin

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Asnawi, M.Pd		19/10 2012
2. Sekretaris	Riswan, M.Pd		19/10 2012
3. Penguji Utama	Muh. Khotibul Umam, M.T		19/10 2012

Yogyakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Trivono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yubes Gunawan

NIM : 09508134012

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : **Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Pencacah
Pakan Ternak Secara Kontinyu**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang sama yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Agustus 2012

Yang menyatakan,



Yubes Gunawan
NIM. 09508134012

MOTTO

Menunggu kesuksesan adalah tindakan sia-sia yang bodoh (Penulis).

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles).

Ketergesaan dalam setiap usaha membawa kegagalan (Herodotus).

Dia yang tahu, tidak bicara. Dia yang bicara, tidak Tau (Loo Tse).

Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan /
diperbuatnya (Ali Bin Abi Thalib).

Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap
diri sendiri (Benyamin Franklin).

Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan (Penulis).

PERSEMBAHAN

Karya ini Kupersembahkan Untuk :

- ✓ Ayahanda dan Ibunda tercinta
- ✓ Adek dan Kakakku Tercinta
- ✓ Teman-teman Seperjuangan Dalam Proyek Akhir
- ✓ Almamaterku Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU

Oleh :
Yubes Gunawan
09508134012

Tujuan dari penyusunan proyek akhir ini adalah mengetahui proses identifikasi gambar kerja, mengetahui proses pengujian bahan sesuai dengan gambar kerja, mengetahui prosedur pembuatan rangka, serta mengetahui mesin dan alat perkakas yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin pencacah.

Metode yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin yaitu dimulai dari, proses identifikasi gambar kerja, mengidentifikasi proses pengujian bahan yang digunakan, pemilihan mesin dan alat yang digunakan, serta penentuan proses kerja yang akan digunakan. Dari pengujian bahan diketahui bahan yang digunakan adalah ST 42 dengan nilai kekuatan tarik 471,96 N/mm². Ukuran bahan untuk pembuatan rangka 40 x 40 x 4 mm. Alat dan mesin yang digunakan adalah mesin gerinda potong MAKITA 2414 B, mesin gerinda tangan BOSCH tipe GCO 2000, mesin bor meja HITACHI type BE 360 A, mesin las busur listrik KRJ – 180 seri P4972Y M16760216 OSAKA Japan, ragam, palu terak, sikat baja, klem F, dan beberapa peralatan kerja bangku, instrumen, serta peralatan keselamatan kerja lainnya meliputi *wear pack*, sepatu kerja, sarung tangan, topeng las, dan helm las. Langkah kerja yang dilakukan meliputi proses melukis bahan, pemotongan bahan, proses penggerindaan, proses pengeboran, proses perakitan, proses pengelasan dan proses *finishing*.

Dari hasil uji kinerja diperoleh data sebagai berikut : 1) Uji dimensi : terdapat perbedaan ukuran benda kerja dengan gambar kerja dengan presentase kesalahan 0,51 %.; 2) Uji fungsi : rangka mampu menahan dan menopang beban yang diakibatkan oleh komponen mesin lainnya, pemasangan komponen mesin lainnya terhadap rangka dapat sesuai seperti misalnya lubang-lubang untuk baut pengunci.; 3) Uji Kinerja: rangka mampu menahan getaran, rangka tidak bergeser pada saat mesin beroperasi, rangka mampu menahan gaya-gaya yang diberikan oleh komponen-komponen mesin lainnya.

Kata Kunci : Rangka, pembuatan

KATA PENGANTAR

Merupakan sebuah kegembiraan dan rasa puji syukur yang tidak habis-habisnya kehadiran Allah S.W.T, yang maha suci atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, karena hanya dengan segala limpahan rahmat serta hidayah-Nyalah, Proyek Akhir penulis yang berjudul **“Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Pencacah Pakan Ternak Secara Kontinyu ”**, dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa selama menjalani pendidikan di almamater tercinta ini dan di dalam penyusunan laporan ini, penulis tidak mampu untuk melalui dan menyelesaikannya sendiri. Untuk itu melalui kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr.Moch. Bruri Triyono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, S.Pd, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Mujiyono, W.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Ir. Wahidin Abbas, M.Si, selaku dosen Penasehat Akademik.
6. Asnawi, M.Pd, selaku Pembimbing Tugas Akhir.

7. Seluruh Staff Pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga Laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi yang memerlukan. Amin.

Yogyakarta, Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	6
 BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Rangka Mesin Pencacah	7
B. Identifikasi Gambar Kerja.....	7
1. Identifikasi Ukuran.....	8
2. Identifikasi Bahan	12
C. Identifikasi Alat dan Mesin.....	12
D. Profil Alat dan Mesin Perkakas.....	13
1. Peralatan yang Digunakan.....	13
2. Mesin yang Digunakan	16

3. Instrumen yang Digunakan	25
E. Gambaran Produk yang Akan Dibuat	30
1. Gambaran Teknologi.....	30
2. Prinsip Kerja Mesin	30
3. Cara Pengoperasian Mesin.....	31
BAB III. KONSEP PEMBUATAN	
A. Konsep Umum Pembuatan Produk	32
B. Konsep yang Digunakan Pada Pembuatan Produk	35
BAB IV. PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan	38
B. Visualisasi Proses Pembuatan	39
1. Persiapan Bahan.....	39
2. Identifikasi Bahan.....	40
3. Persiapan Alat dan Mesin.....	41
4. Proses Menandai.....	42
5. Proses Pemotongan.....	46
6. Proses Penggerindaan.....	49
7. Proses Pengeboran.....	50
8. Proses Pengelasan.....	53
9. Proses Finishing.....	55
C. Proses Perakitan	57
D. Waktu Proses Produksi	57
E. Uji Fungsional.....	60
F. Uji Kinerja Mesin.....	62
G. Pembahasan.....	62
H. Keuntungan dan Kelemahan	67
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar Ukuran dari Kontruksi Rangka.....	12
Tabel 2. Daftar Alat dan Mesin Pembuatan Rangka Mesin.....	12
Tabel 3. Kecepatan Potong Untuk Mata Bor Jenis HSS.....	19
Tabel 4 Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak.....	21
Tabel 5. Harga Kekerasan Brinell pada bahan profil siku.....	40
Tabel 6. Data Waktu Proses Pembuatan Rangka Mesin.....	58
Tabel 7. Perhitungan Selisih dan Persentase.....	61
Tabel 8. Waktu Proses Pembuatan Komponen.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rangka Bagian 1.....	8
Gambar 2. Rangka Bagian 2	9
Gambar 3. Rangka Bagian 3	9
Gambar 4. Rangka Bagian 4	9
Gambar 5. Rangka Bagian 5	10
Gambar 6. Rangka Bagian 6	10
Gambar 7. Rangka Bagian 7	10
Gambar 8. Rangka Bagian 8	11
Gambar 9. Rangka Bagian 9	11
Gambar 10. Kontruksi Rangka.....	11
Gambar 11. Mistar Gulung	14
Gambar 12. Mistar Baja	15
Gambar 13. Penggaris Siku.....	15
Gambar 14. Penggores	16
Gambar 15. Mesin Gerinda Potong.....	17
Gambar 16. Mesin Gerinda Duduk	17
Gambar 17. Gergaji Tangan	18
Gambar 18. Mesin Bor Bangku	20
Gambar 19. Skema Las Busur.....	22
Gambar 20. Mesin Las SMAW	22
Gambar 21. Elektoda.....	22
Gambar 22. Kompresor Udara	24
Gambar 23. Pistol Udara/ <i>Spray gun</i>	24
Gambar 24. Mesin Gerinda Tangan.....	25
Gambar 25. Kikir Tangan.....	26
Gambar 2.6 Palu Keras	26
Gambar 27. Penitik Pusat.....	26
Gambar 28. Palu Terak	27

Gambar 29. Sikat Baja	27
Gambar 30. Ragum Meja	28
Gambar 31. Tang Penjepit.....	28
Gambar 32. Topeng Las.....	29
Gambar 33. Sarung Tangan.....	29
Gambar 34. Rangka Mesin Pencacah Pakan Ternak	30
Gambar 35. Diagram Alir Proses Pembuatan	38
Gambar 36. Mesin Gerinda Potong.....	47
Gambar 37. Proses Pemotongan Pada Mesin Gerinda Potong	48
Gambar 38. Proses Penggerindaan.....	49
Gambar 39. Mesin Bor Meja.....	51
Gambar 40. Mesin Las SMAW	53
Gambar 41. Proses Pengelasan	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Elemen yang Dibuat (3D).....	71
Lampiran 2. Gambar Kerja Elemen (2D).....	73
Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat	93
Lampiran 4. Foto Uji Kinerja Mesin.....	108
Lampiran 5. Tabel-Tabel yang Relevan.....	111
Lampiran 6. Daftar Hadir Praktik Mengerjakan Proyek Akhir.....	116
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	117

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan alat-alat pertanian khususnya mengenai mesin alternative sebagai alat yang dapat digunakan untuk pencacah rumput, limbah pertanian yang dapat di manfaatkan sebagai tambahan pakan ternak dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu Mesin yang dapat di gunakan baik untuk skala kecil maupun besar, mesin yang sangat sederhana tapi mempunyai nilai manfaat yang sangat besar.

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, salah satunya adalah limbah pertanian. Limbah pertanian adalah sisa hasil pertanian yang biasanya sudah tidak dimanfaatkan lagi. Sebagai contohnya adalah rumput gajah, batang jagung, jerami padi, batang kacang tanah, batang ketela pohon, dan lain - lain. Yang mana semuanya itu dapat di olah kembali sebagai tambahan untuk pakan ternak.

Sering dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, penggunaan mesin-mesin ciptaan manusia telah banyak digunakan sebagai alat untuk mempermudah untuk mempercepat dan mempermudah segala hal yang dikerjakan manusia. Selain itu mesin-mesin tersebut juga memiliki tingkat produktifitas yang lebih besar dengan waktu yang relatif singkat. .

Dari situasi seperti diatas menimbulkan minat dari penulis untuk membantu memecahkan masalah yakni bagaimana agar para peternak dapat

memenuhi kebutuhan pakan ternak dan meningkatkan produktifitas hewan ternak dengan skala lebih besar perlu adanya mesin pencacah rumput gajah untuk pakan ternak. Maka dari analisis tersebut diperlukan suatu langkah memodifikasi mesin pencacah pakan ternak untuk Tugas Akhir ini. Perancangan mesin dengan spesifikasi sebagai berikut : dimensi 500mm x 670mm x 950mm dengan daya motor penggerak $\frac{1}{2}$ PK dengan kapasitas produksinya sekitar 100kg/jam, salah satu komponen yang dibahas ialah konstruksi rangka mesin. Kekuatan bahan rangka mesin sangat berpengaruh terhadap kemampuan mesin untuk menahan beban komponen yang terpasang di rangka mesin seperti : poros, casing, pisau putar, pisau tetap dan motor penggerak.

Kesikuan dan kesejajaran rangka sangat berpengaruh supaya kuat dalam menahan beban dan meredam getaran dari komponen yang bergerak sehingga meminimalkan kelonggaran komponen pengencang seperti mur dan baut. Komponen lain yang nantinya akan terpasang pada rangka dapat sejajar seperti poros, dapat sejajar dengan motor penggerak yang dihubungkan dengan *v-belt*. Maka dari itu, kesikuan dan kesejajaran akan sangat memudahkan komponen lain untuk dapat diposisikan secara tepat sehingga kinerja mesin akan maksimal.

Selain konstruksi hal yang perlu diperhatikan proses pengelasan rangka agar didapatkan rangka yang kuat dan kokoh, dan tidak terjadi perubahan karakteristik suatu bahan secara signifikan akibat dari penggunaan parameter pengelasan.

Mesin pencacah pakan ternak terdiri dari beberapa bagian utama yang memiliki fungsi dan cara kerja masing – masing :

1. Poros

Poros berfungsi penerus gaya putar yang berasal dari bagian transmisi yang terhubung langsung dengan penggerak motor, sedangkan cara kerja poros yaitu memutar bagian pisau putar yang telah terpasang pada bagian poros tersebut.

2. Rangka Mesin

Rangka mesin berfungsi sebagai tempat bertumpunya seluruh beban dari seluruh komponen pada mesin pencacah pakan ternak tersebut, sedangkan cara kerja rangka mesin yaitu tempat menyatunya seluruh komponen dan merupakan penahan seluruh beban dari komponen– komponen yang telah terpasang saat mesin beroperasi.

3. Pisau Putar

Pisau putar berfungsi sebagai alat pemotong utama dari mesin pencacah pakan ternak, sedangkan cara kerja pisau putar yaitu mencacah bahan baku pakan ternak seperti rumput gajah, menjadi bagian-bagian kecil.

4. Pisau Tetap

Pisau tetap berfungsi sebagai landasan/penahan sehingga bila rumput gajah yang akan masuk ke dalam mesin, rumput yang diputar melalui pisau putar akan diteruskan oleh pisau tetap maka akan menjadi potongan kecil, pisau tetap harus lebih tajam dari pisau putar karena agar

beban potong yang diterima pisau putar tidak terlalu berat sedangkan cara kerja pisau tetap yaitu menahan beban potong dari pisau putar ketika terjadi proses pemotongan.

5. Casing

Casing berfungsi melindungi bagian dalam mesin yang merupakan komponen-komponen utama mesin pencacah pakan ternak, selain itu casing juga berfungsi untuk membuat tampilan menjadi menarik, memberi keindahan, serta sebagai keselamatan sedangkan cara kerja casing yaitu melindungi agar pada saat proses pencacahan tidak keluar dan mengarah pada corong keluaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana memahami gambar kerja dari rangka mesin hasil perancangan?
2. Bagaimana sifat bahan, ketebalan dan profil yang digunakan untuk proses pembuatan rangka mesin?
3. Alat apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin?
4. Bagaimana menentukan besar arus pengelasan yang sesuai dengan ketebalan bahan rangka mesin?
5. Bagaimana kekuatan dari rangka mesin pencacah pakan ternak?
6. Bagaimana uji kinerja dari rangka mesin pencacah pakan ternak?
7. Berapa waktu yang diperlukan untuk proses pembuatan rangka mesin?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka laporan tugas akhir ini dibatasi pada masalah gambar kerja, sifat bahan dan ketebalan, alat yang sesuai, dan arus pengelasan.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang timbul pada proses pembuatan rangka mesin pakan ternak sebagai berikut :

1. Bagaimanakah memahami gambar kerja dari rangka mesin?
2. Bagaimanakah mengidentifikasi bahan agar yang didapatkan bahan yang sesuai dengan gambar kerja?
3. Mesin dan alat perkakas apa saja dalam proses pembuatan rangka mesin?
4. Bagaimanakah menentukan arus pengelasan yang sesuai bahan rangka?

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari produk yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Dapat memahami gambar kerja dalam proses pembuatan rangka mesin.
2. Mengetahui jenis dan sifat bahan yang akan digunakan.
3. Mengetahui alat dan mesin perkakas yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak.
4. Mengetahui arus pengelasan yang sesuai bahan rangka.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
- b. Sebagai proses pembentukan karakter kerja mahasiswa dalam menghadapi persaingan di dunia kerja.
- c. Sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat selama kuliah untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
- d. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari dan mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim.

2. Bagi Masyarakat

- a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi pakan ternak.

3. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna.
- b. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi yang lebih maju dan berdaya guna.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Rangka Mesin Pencacah

Rangka mesin merupakan tempat bertumpunya seluruh beban dari seluruh komponen pada mesin pencacah pakan ternak tersebut, sedangkan cara kerja rangka mesin yaitu tempat menyatunya seluruh komponen dan merupakan penahan seluruh beban dari komponen – komponen yang telah terpasang saat mesin beroperasi.

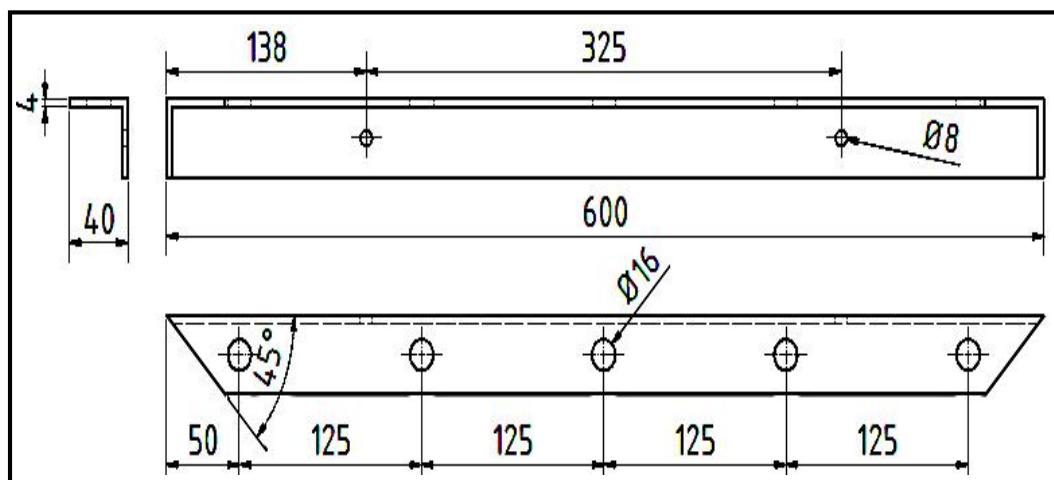
B. Identifikasi Gambar Kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah untuk mengetahui gambar kerja sebagai acuan dari perancang yang ditujukan untuk membuat komponen-komponen berdasarkan gambar kerja. Hal ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan selanjutnya yaitu proses pembuatan atau pembentukan tidak terjadi kesalahan bentuk, jumlah potongan serta ukuran yang ditentukan. Identifikasi gambar kerja pada mesin pencacah pakan ternak yaitu rangka mesin yang terdiri dari baja siku tebal 4 mm berukuran 40 x 40 x 4 cm sepanjang 8,4 m, material yang dipilih untuk pembuatan rangka harus benar-benar kuat dan kokoh agar kuat terhadap getaran yang ditimbulkan, semakin besar ukuran besi siku, maka semakin kuat menahan getaran yang dihasilkan oleh motor listrik, sedangkan untuk peyangga antara kotak atas dan bawah yaitu dengan ukuran 65 cm sebanyak 4 buah, dan penguat corong

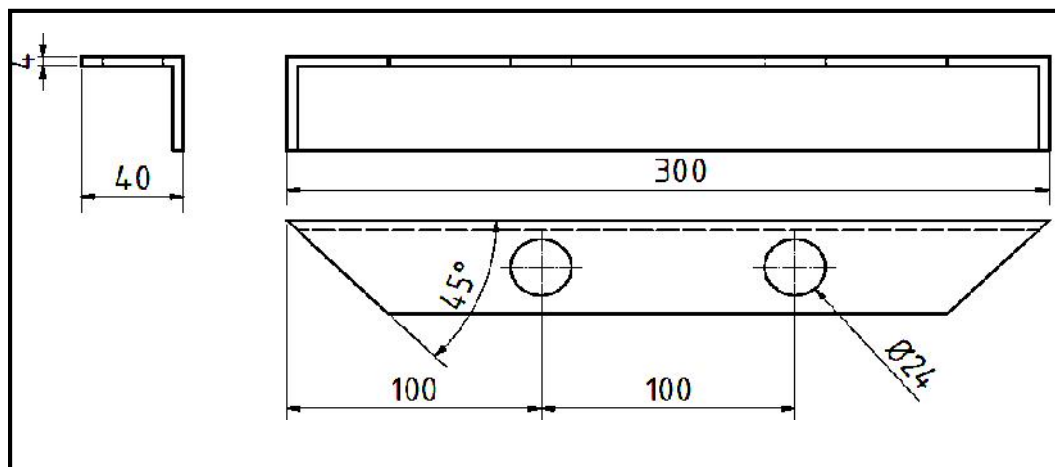
keluaran yang bagian bawah berukuran 65 cm dan yang atas berukuran 35 cm. Untuk bagian atas dengan ukuran 30 x 60 cm dan yang ukuran bawah 50 x 60 cm, dudukan motor berukuran 60 cm, ukuran kaki bagian bawah masing-masing berukuran 81 mm sebanyak 4 buah.

Pemotongan bahan pada rangka bagian atas dan bawah menggunakan sudut 45°, tujuannya agar kuat, rapi, dan mempermudah untuk melakukan proses pengelasan. Dalam melakukan proses pengeboran pada rangka menggunakan mata bor dengan Ø 12 mm , Ø 16 mm, dan Ø 24 mm pada rangka bagian atas, mata bor dengan Ø 12 mm digunakan untuk menyatukan casing pada bagian corong keluaran, dan mata bor dengan Ø 16 mm digunakan untuk menyatukan casing bagian atas, sedangkan mata bor dengan Ø 24 mm untuk menyatukan bearing pada rangka. Pada bagian dudukan motor menggunakan mata bor dengan Ø 12 mm untuk menyatukan antara rangka dengan motor listrik.

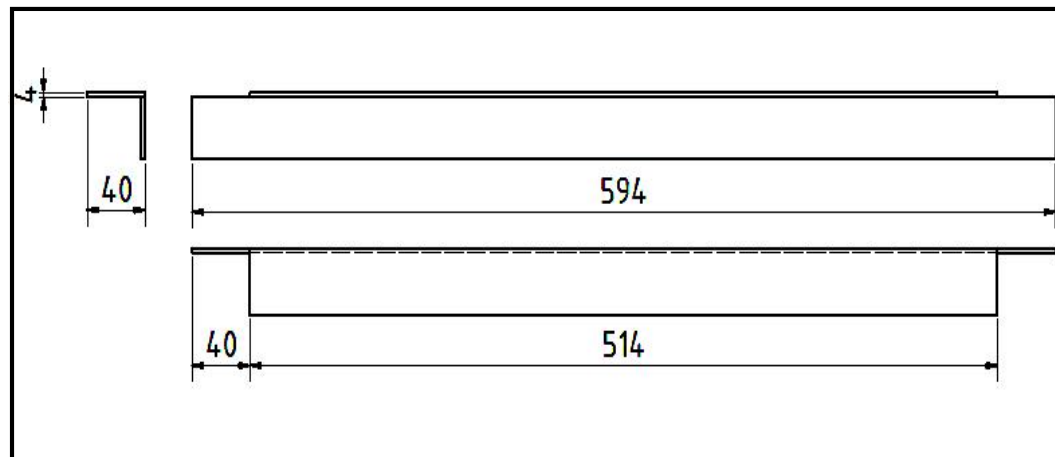
Identifikasi gambar kerja bagian-bagian rangka mesin pencacah pakan ternak :



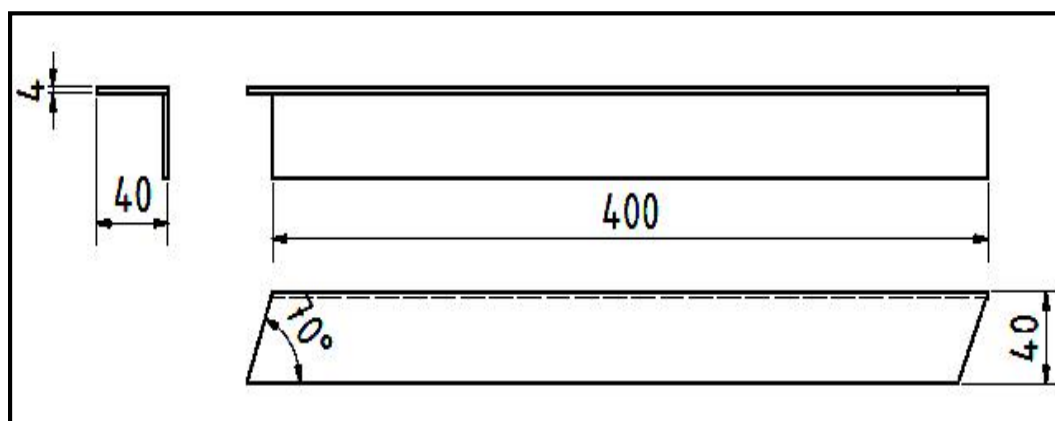
Gambar 1. Rangka bagian 1



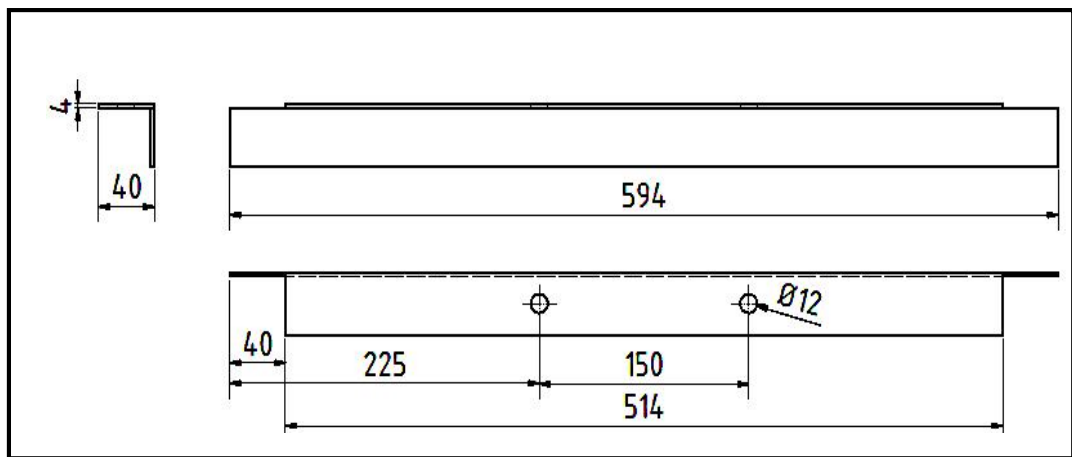
Gambar 2. Rangka bagian 2



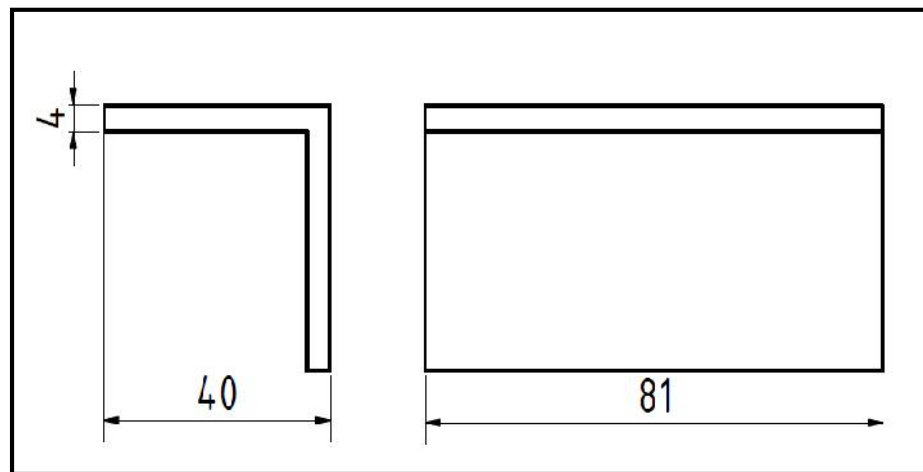
Gambar 3. Rangka bagian 3



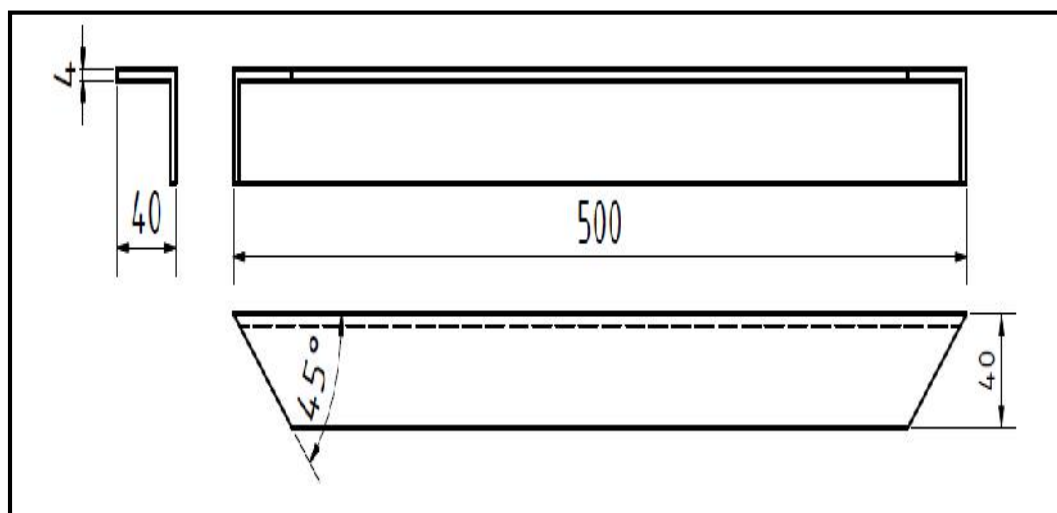
Gambar 4. Rangka bagian 4



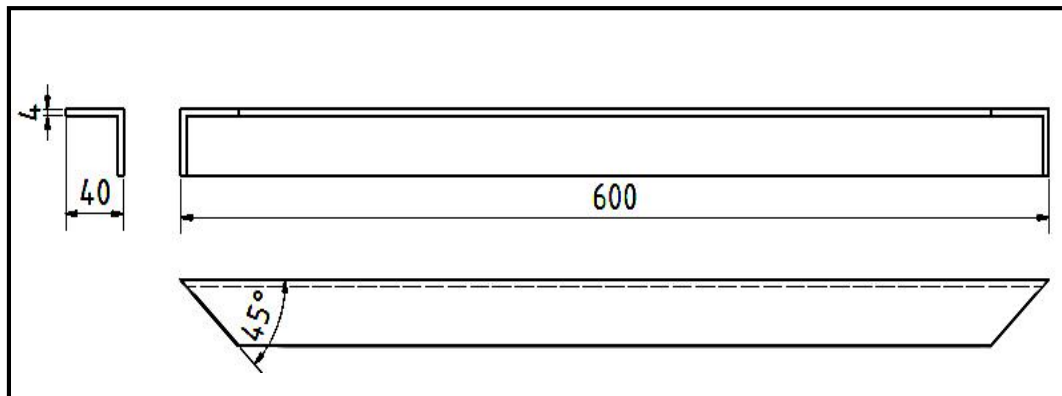
Gambar 5. Rangka bagian 5



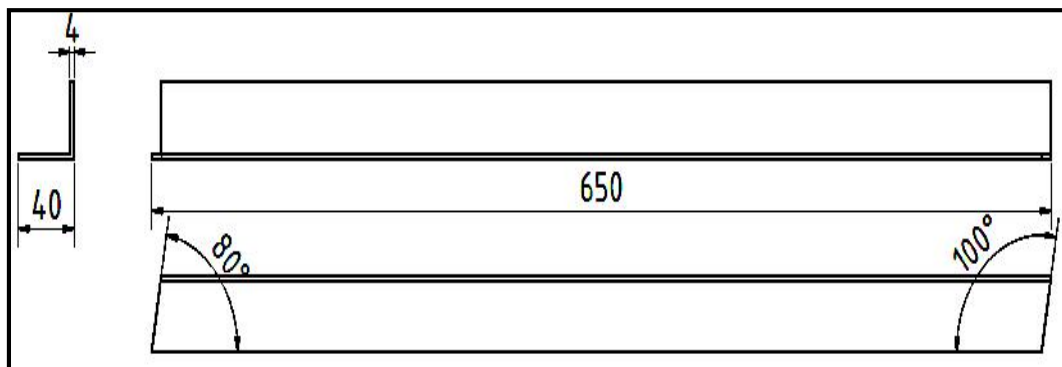
Gambar 6. Rangka bagian 6



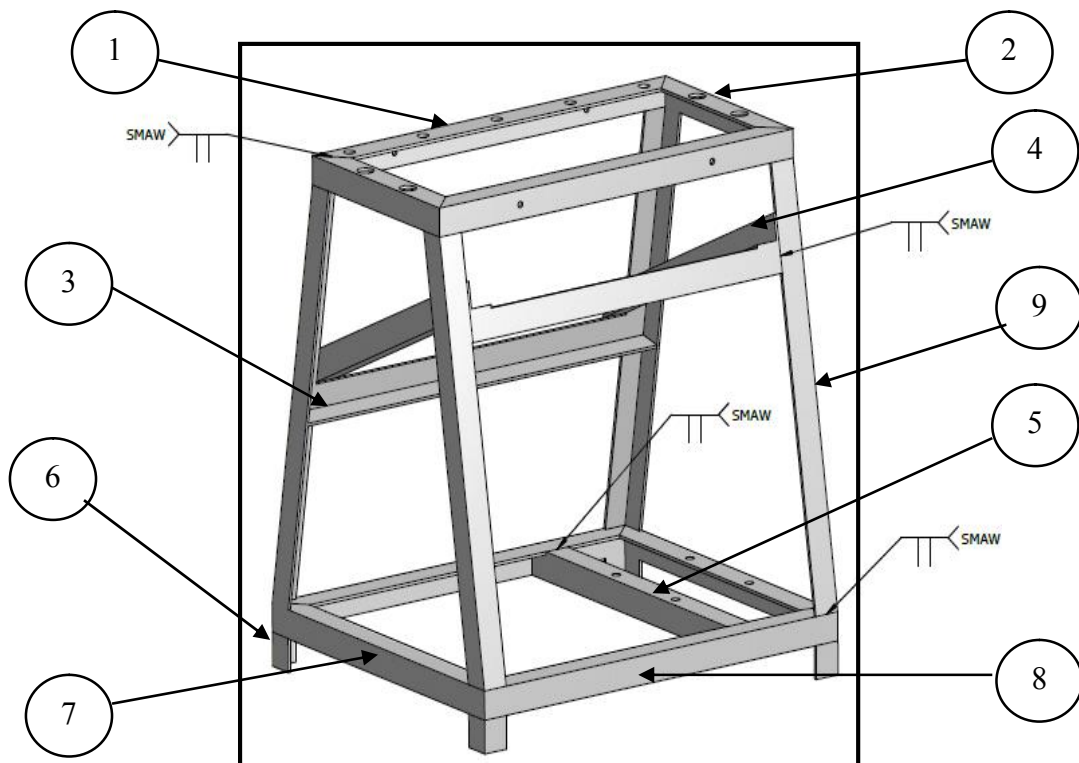
Gambar 7. Rangka bagian 7



Gambar 8. Rangka bagian 8



Gambar 9. Rangka bagian 9



Gambar 10. Kontruksi Rangka

Tabel 1. Daftar ukuran dari Kontruksi Rangka

No. Bagian	Ukuran (mm)	Panjang Bahan (mm)	Jumlah	Bahan
1	40 x 40 x 4	600	3 buah	Baja profil siku
2	40 x 40 x 4	300	2 buah	Baja profil siku
3	40 x 40 x 4	594	1 buah	Baja profil siku
4	40 x 40 x 4	400	2 buah	Baja profil siku
5	40 x 40 x 4	500	1 buah	Baja profil siku
6	40 x 40 x 4	81	2 buah	Baja profil siku
7	40 x 40 x 4	500	2 buah	Baja profil siku
8	40 x 40 x 4	600	2 buah	Baja profil siku
9	40 x 40 x 4	650	4 buah	Baja profil siku

Berdasarkan dimensi komponen-komponen rangka di atas, maka total kebutuhan bahan baja profil siku adalah 9.350 mm. Bahan baja profil siku yang tersedia di pasaran adalah 6.000 mm per batang.

C. Identifikasi Alat dan Mesin yang Digunakan

Pada proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, dilaksanakan dibengkel permesinan dan bengkel Fabrikasi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun mesin dan peralatan yang digunakan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 2. Daftar alat dan mesin pembuatan rangka mesin

Nama Mesin dan Alat	Jumlah	Keterangan
Pembuatan rangka mesin		
a. Mesin gerinda duduk	1	
b. Mesin gerinda potong	1	
c. Mesin gerinda tangan	1	
d. Mesin bor	1	

e. Mesin las SMAW	1	
f. Penggores	1	
g. Mata bor	3	Ø 12, 16, 24 mm
h. Palu	2	Palu martil dan palu terak
i. Penggaris	1	
j. Penggaris siku	1	
k. Sikat baja	1	
l. Ragum	1	
m. Klem L	1	
n. Penitik	1	
o. Penggores	1	

D. Profil Alat dan Mesin Perkakas

Tahap pembuatan rangka pada mesin pencacah pakan ternak meliputi:

(1). Pengukuran bahan (2). Pemotongan bahan; (3). Pengeboran; (4). Penyambungan (Pengelasan); (5). Pelapisan/Pengecatan dan; (6). Perkakas bantu. Alat yang digunakan untuk proses pengerjaan :

1. Pengukuran bahan

Proses pengukuran dilakukan guna mendapatkan dimensi dari bahan yang dikerjakan agar sesuai dengan kebutuhan, baik itu berupa panjang, lebar, tinggi maupun bentuk. Dilanjutkan dengan membuat pola pemotongan sesuai dengan gambar kerja. Alat - alat ukur yang digunakan pada proses ini adalah:

a. Mistar gulung

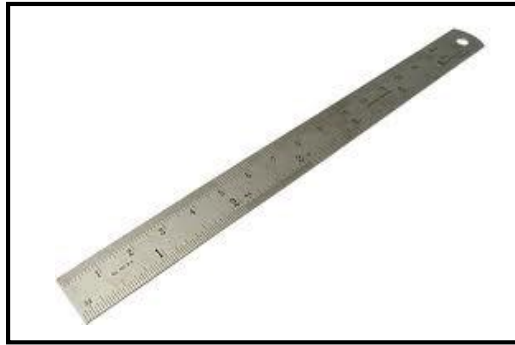
Mistar gulung digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, untuk mengukur benda-benda yang besar. Tingkat ketelitiannya 0,5 mm, panjangnya bervariasi dari 2 meter sampai 50 meter, bahannya yang terbuat dari baja yang sifatnya lentur, sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian cembung dan menyudut.



Gambar 11. Mistar gulung

b. Mistar baja

Mistar baja merupakan alat ukur panjang atau linear yang mempunyai satuan millimeter, centimeter, ataupun satuan inchi. Mistar baja ini terbuat dari baja kaku ataupun flexible dengan baja standar dan baja stainless. Pada umumnya panjang mistar baja adalah 150 mm sampai 300 mm, dengan skala ukur terdiri dari satuan setengah millimeter dan satuan satu millimeter. Dalam bengkel kerja mesin mistar baja ada dua sistim, yaitu sistim metrik dan sistim imperial. Pada sistim imperial untuk satuannya dinyatakan dengan inchi, sedangkan pada sistim metrik satuan dinyatakan dengan 22.



Gambar 12. Mistar baja

c. Penggaris siku.

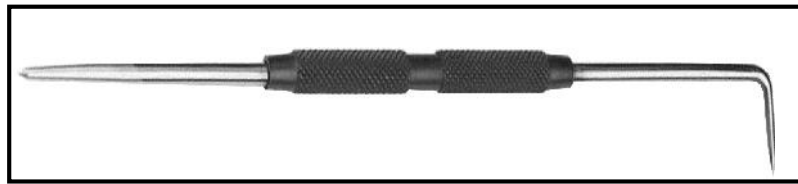
Penggaris siku termasuk alat ukur dan juga alat gambar, alat ini terdiri dari daun dan blok yang terbuat dari baja, bloknya lebih tebal dari daunnya menjadi ukuran siku, pada dasarnya pengukuran sudut digunakan untuk memeriksa atau mengukur sudut, menarik garis atau beberapa garis yang sejajar. Penyiku digunakan untuk memeriksa kerataan 2 buah bidang yang membentuk sudut 45^0 dengan mempergunakan penyiku kombinasi.



Gambar 13. Penggaris siku

d. Penggores atau spidol

Penggores merupakan salah satu alat untuk menggambar pada benda kerja, penggores merupakan sebuah batang bulat panjang dengan garis tengah 5 mm dan panjangnya antara 4 sampai 12", salah satu atau kedua ujungnya diruncingkan dan dipergunakan untuk menarik garis-garis gambar pada benda kerja. Kedua ujung yang lancip pada penggores dibuat dengan sudut kira-kira 15° - 30° . Pada waktu menggores posisi penggores miring kesamping arah keluar dengan sudut kurang dari 90° .



Gambar 14. Penggores

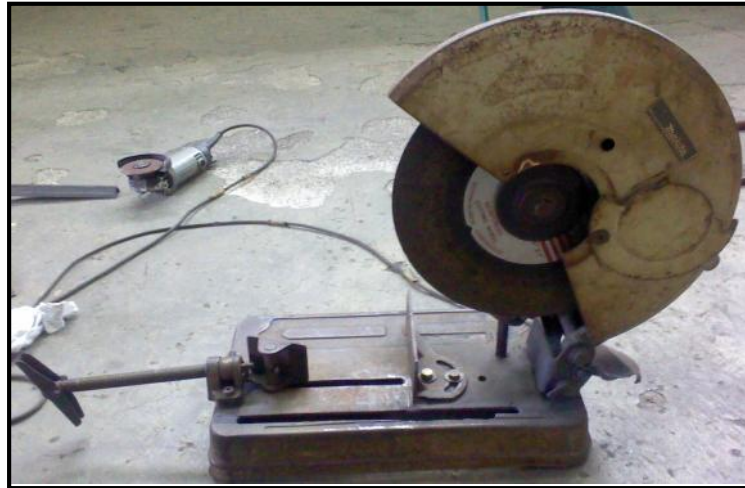
2. Pemotongan Bahan

Proses pemotongan bahan ditujukan agar mendapatkan bentuk dan ukuran yang sesuai dengan gambar kerja. Peralatan yang digunakan:

a. Mesin Gerinda potong

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Material dijepit pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekan ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan bahan berbentuk profil-

profil diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, pipa dan sebagainya. alat ini digunakan untuk memotong bahan utama rangka.



Gambar 15. Mesin Gerinda Potong

b. Mesin gerinda duduk

Mesin gerinda duduk digunakan untuk merapikan atau menghaluskan bagian ujung/sudut benda kerja setelah dilakukan pemotongan, berbeda dengan gerinda tangan, mata gerinda duduk lebih besar dan tebal sehingga dikhususkan untuk pelat atau besi yang tebal.



Gambar 16. Mesin Gerinda Duduk

c. Gergaji Tangan/Manual

Prinsip kerja dari gergaji tangan adalah langkah pemotongan kearah depan, sedangkan langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemotongan. Pekerjaan pemotongan dilakukan oleh dua daun mata gergaji yang mempunyai gigi-gigi pemotong. Menggunakan gergaji tangan dapat dilakukan untuk memendekkan benda kerja, membuat alur/celah dan melakukan pemotongan. Pada pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, alat ini digunakan untuk memotong ujung baja siku (bahan-bahan rangka) dengan sudut potongan 45° .



Gambar 17. Gergaji Tangan

3. Pengeboran

Proses untuk membuat lubang pada benda kerja dilakukan pengeboran dengan menggunakan mesin bor. Pada proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, digunakan mesin bor bangku/lantai. yang kontruksinya terikat dengan bangku dan mempunyai dudukan benda

yang dapat diatur tinggi rendahnya. Guna menghitung kecepatan putaran mesin adalah :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{D \times \pi}$$

Keterangan :

n = Kecepatan putaran (mm)

Cs = Kecepatan potong (meter/menit)

D = Diameter mata bor (mm)

Tabel 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

No	Bahan	Meter/menit	Feet/Menit
1	Baja karbon rendah (0,05 – 0,30% C)	24,4 – 33,5	80 – 100
2	Baja karbon menengah (0,30 – 0,60 %C)	21,4 - 24,4	70 – 80
3	Baja karbon tinggi (0,60 – 1,70%C)	15,2 – 18,3	50 – 60
4	Baja tempa	15,2 – 18,3	50 – 60
5	Baja campuran	15,2 – 21,4	50 – 70
6	Stainless steel	9,1 – 12,2	30 – 40
7	Besi tuang lunak	30,5 – 45,7	100 -150
8	Besi tuang keras	21,4 – 20,5	70 – 100
9	Besi tuang dapat tempa	24,4 – 27,4	80 – 90
10	Kuningan dan bronze	61,0 – 91,4	200 – 300
11	Bronze dengan tegangan tarik tinggi	21,4 – 45,7	70 – 150
12	Logam monel	12,2 – 15,2	40 – 50
13	Alumunium dan alumunium paduan	61,0 – 91,4	200 – 300
14	Magnesium dan magnesium paduan	76,2 – 122	250 – 400
15	Marmer dan batu	4,6 – 7,6	15 – 25
16	Bakelit dan sejenisnya	91,4 - 122	300 - 400

(Sumantri, 1989 : 262)



Gambar 18. Mesin bor bangku

4. Penyambungan

Pada proses menyatukan bagian-bagian rangka pada mesin pencacah pakan ternak digunakan sambungan las. Las adalah suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas, dengan bahan tambah sebagai pengisi atau tanpa bahan tambah. Mesin las busur listrik dapat mengalirkan arus listrik cukup besar tetapi dengan tegangan yang aman (kurang dari 45 volt). Busur listrik yang terjadi akan menimbulkan energi panas yang cukup tinggi sehingga akan mudah mencairkan logam yang terkena. Besarnya arus listrik dapat diatur sesuai dengan keperluan dengan memperhatikan ukuran dan type elektrodanya.

Pada proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, menggunakan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Las busur nyala listrik terlindung, adalah pengelasan dengan menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Guna mencegah oksidasi

(reaksi dengan zat asam O₂), bahan tambah elektroda dilindungi dengan selapis zat pelindung (flux atau slag) yang sewaktu pengelasan ikut mencair.

Selain itu perlu diperhatikan keselamatan kerja las antara lain: Pakaian kerja, Sepatu khusus untuk las, Apron kulit/jaket las, Sarung tangan kulit, Helm las, Topi kerja, Masker Las. Alat bantu lainnya yang digunakan: Alat-alat ukur (penggores, penitik, mistar baja, siku), Palu Terak, Smit tang, Ragum kerja, Landasan, Sikat baja.

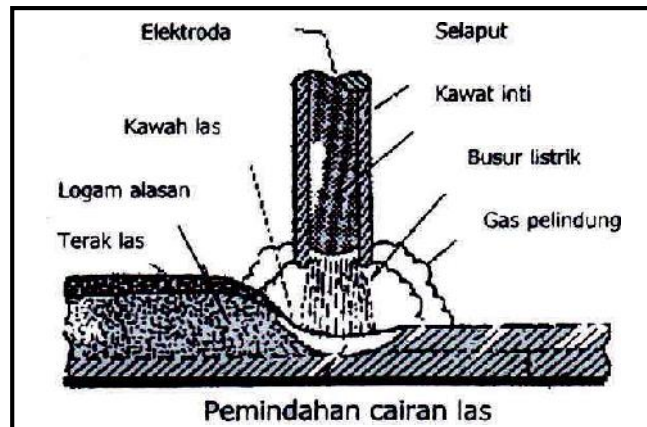
Pada prinsipnya seorang juru las harus mengerti teknik yang dilakukan sebelum melakukan proses pengelasan adalah:

- a. Teknik menghidupkan busur nyala.
- b. Teknik ayunan elektroda.
- c. Posisi pengelasan.
- d. Teknik dan prosedur pengelasan pada berbagai konstruksi sambungan.

Tabel 4. Spesifikasi elektroda terbungkus dari baja lunak

Klasifikasi AWS - ASTM	Jenis Fluks	Posisi pengelasan	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekuatan luluh (kg/mm ²)	Perpanjangan (%)
E6010	Natrium selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6011	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6012	Natrium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas lurus	47,1	38,7	17
E6013	Kalium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas ganda	47,1	38,7	17
E6020	Oksida besi tinggi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E6027	Serbuk besi, oksida besi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25

(Harsono, Wiryosumarto, 2008 : 14)



Gambar 19. Skema las busur



Gambar 20. Mesin Las SMAW



Gambar 21. Elektroda

Pada pengelasan rangka mesin pencacah pakan ternak, elektroda yang digunakan E6013 dengan diameter kawat 2,6 mm dan mesin las AC. Alasan pemilihan las SMAW sebagai penyambung rangka mesin pencacah pakan ternak adalah:

- Mesin dan kelengkapannya tersedia.
- Pengoperasian mesin sudah dikuasai.
- Ketebalan bahan mampu las SMAW.

5. Pelapisan/Pengecatan

Pengecatan mesin/finishing dapat dilakukan guna memperoleh keindahan pada permukaan benda kerja, agar hasil lebih menarik warna harus disesuaikan dengan kondisi benda kerja. Peralatan yang pokok digunakan dalam proses pengecatan adalah mesin kompresor udara dan pistol semprot cat (*spray gun*). Proses pengecatan juga berbeda dengan yang lain, penggunaan cat pada proses pengecatan dapat bervariasi mulai dari harga yang murah sampai dengan harga yang tinggi, semua itu tergantung dari kebutuhan.

Peralatan yang digunakan untuk proses pengecatan rangka adalah:

a. Kompresor Udara dan kelengkapannya.

Kompresor yang digunakan dalam pengecatan berguna untuk menekan udara sampai 10 atm, ke dalam tangki tekan yang telah dilengkapi dengan katup pengaman membuka, bila tekanan udara telah melampaui tekanan kerja yang dibolehkan. Kompresor udara juga dilengkapi dengan manometer untuk mengetahui udara tekanan dalam tabung/tangki, keran gas, baut untuk mengeluarkan air, regulator dan selang karet. Regulator yang dipasang pada kompresor untuk keperluan pengecatan biasanya distel antara 1,5 hingga 2,5 atm, tekanan ini cukup ideal digunakan pada *spray gun* (penyemprot cat).



Gambar 22. Kompresor udara

b. Pistol Semprot/*spray gun*

Spray gun digunakan untuk alat bantu penyemprotan dalam pengecatan. Sistem kerja dari pistol semprot tersebut ialah adanya adanya bantuan penekanan udara dari kompresor. Dengan bantuan udara yang bertekanan dari kompresor, maka cat dalam pistol semprot keluar menjadi butiran-butiran halus, dan butiran-butiran itulah yang akan melapisi benda kerja secara merata. Hal yang harus ada dalam pistol semprot ialah tabung, katup pengeluar cat, pembentuk kabut, penyetel tekanan.



Gambar 23. Pistol udara (Spray Gun)

6. Mesin/Perkakas Bantu

a. Gerinda Tangan

Jenis mesin ini cenderung memiliki ukuran yang kecil dengan mata gerinda sedang. Karena bentuknya yang kecil mesin ini bisa dibawa kemana-mana dengan mudah. Mesin ini lebih sering digunakan untuk perataan permukaan, seperti misalnya membuang beram hasil pengeboran, pemotongan, menghilangkan hasil lasan, dan lain sebagainya. Mata gerinda mesin gerinda tangan juga dapat diganti, seperti diganti dengan mata gerinda serabut baja, mata gerinda potong. Pada proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, mesin gerinda ini digunakan untuk merapikan hasil lasan.



Gambar 24. Mesin gerinda tangan

b. Kikir tangan

Kikir adalah alat utama dalam kerja bangku yang berfungsi untuk mengikis permukaan baja, menghaluskan permukaan baja, merapikan sisi sudut baja atau pelat baja tipis dan merapikan lubang setelah dilakukan pengeboran.



Gambar 25. Kikir tangan

c. Palu Keras

Palu ini digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan proses penitikan pada permukaan benda, dan untuk meluruskan baja atau membengkokkan benda kerja.



Gambar 26. Palu keras

d. Penitik pusat

Penitik pusat digunakan untuk memberi tanda berupa titik pusat, sebelum dilakukan proses pengeboran. Penitik pusat mempunyai sudut mata sebesar 90° pada ujung penitik.



Gambar 27. Penitik pusat

e. Palu terak

Palu terak adalah alat untuk membersihkan terak dari hasil pengelasan. Dalam menggunakan palu terak ini jangan sampai membuat luka pada hasil pengelasan maupun pada base metalnya. karena luka bekas pukulan adalah merupakan cacat pengelasan. Palu terak sebelum digunakan dicek ketajamannya dan kondisinya. apabila sudah tumpul, maka harus ditajamkan dengan menggerindanya.



Gambar 28. Palu terak

f. Sikat baja

Sikat baja digunakan untuk membersihkan sisa terak pengelasan yang masih menempel sehingga menjadi bersih dan rigi- rigi las terlihat.



Gambar 29. Sikat baja

g. Ragum Meja

Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja agar tidak bergerak saat dilakukan proses pemotongan, penjepitan oleh ragum tidak boleh merusak benda kerja, oleh karena itu ragum harus lebih kuat dari benda kerja yang dijepitnya. Pada pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak ragum ini digunakan untuk menjepit bahan rangka (baja siku) ketika dipotong menggunakan gergaji tangan (manual).



Gambar 30. Ragum meja

h. Tang (Penjepit)

Tang penjepit digunakan untuk mengambil benda kerja setelah dilakukan pengelasan dalam kondisi panas.



Gambar 31. Tang penjepit

i. Topeng las

Topeng las digunakan untuk melindungi mata dan wajah agar tidak terkena percikan nyala api pada saat dilakukan proses pengelasan.



Gambar 32. Topeng las

j. Sarung tangan

Sarung tangan dibuat dari kulit atau asbes lunak untuk memudahkan memegang pemegang elektroda. Pada waktu mengelas harus selalu dipakai sepasang sarung tangan, agar melindungi tangan supaya tidak terkena panas dari percikan api pada saat pengelasan.



Gambar 33. Sarung tangan

E. Gambaran Produk yang Akan Dibuat

1. Gambaran Teknologi



Gambar 34. Rangka Mesin Pencacah Pakan Ternak

2. Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu ini adalah, ketika tombol *ON* ditekan, motor listrik akan menggerakkan bagian tranmisi berupa *V-belt* dan *pulley* yang langsung dihubungkan dengan poros utama. Poros utama akan mengerakkan pisau putar yang memiliki fungsi utama mencacah pakan ternak. Bahan pakan ternak yang dimasukkan melalui corong masukan akan langsung tercacah oleh pisau

tetap dan pisau putar menjadi ukuran 2 – 3 cm. Hasil cacahan diambil dengan cara membuka tutup bagian samping pada corong keluaran.

3. Cara Pengoperasian Mesin

Langkah kerja untuk mengoperasikan mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan bahan baku pakan ternak yang akan dicacah.
- b. Hidupkan motor listrik dengan menghubungkan steker ke stop kontak, kemudian tekan tombol *ON* pada saklar mesin.
- c. Masukkan bahan baku melalui corong masukan.
- d. Cacahan akan keluar melalui corong keluaran.
- e. Ketika proses pencacahan telah selesai tekan tombol *OFF* untuk mematikan mesin dan bersihkan mesin dari sisa cacahan yang masih tertinggal dalam corong keluaran dengan membuka tutup corong keluaran.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Pemilihan mesin atau proses yang baik untuk membuat produk tertentu membutuhkan pengetahuan yang cukup dan mendasar mengenai proses atau cara pembuatan suatu produk. Proses pembuatan suatu komponen dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun biasanya dipilih cara yang paling efektif, efisien dan ekonomis. Proses pembuatan produk memerlukan suatu konsep yang sesuai agar menghasilkan produk yang berkualitas. Terdapat beberapa konsep tahapan pembuatan suatu produk. Konsep-konsep tersebut dapat diklasifikasikan seperti (BH. Amstead, 1981:5) :

1. Proses mengubah bentuk bahan

Proses pengubahan bentuk bahan adalah proses untuk membentuk bahan logam menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang kemudian dikerjakan dengan pengerjaan lain. Pada umumnya bentuk awal suatu bahan adalah berupa batangan (*ingot*) yang diperoleh dari pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan dengan temperature tinggi sehingga berbentuk cair, kemudian bijih logam cair tersebut dituang pada cetakan logam sehingga menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu dan mudah dibentuk.

Proses untuk mengubah bentuk logam atau bahan lain menurut (BH. Amstead, 1981:5) :

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| a. Proses pengecoran | k. Proses pengguntingan |
| b. Proses penempaan | l. Proses putar-tekan |
| c. Proses ekstrusi | m. Proses tarik tekan |
| d. Proses pengerolan | n. Proses rol-bentuk |
| e. Proses penarikan | o. Pemotongan nyala |
| f. Proses penekanan | p. Pembentukan eksplosif |
| g. Proses penumbukan | q. Pembentukan elektro-hidrolik |
| h. Proses tusuk-tekan | r. Pembentukan magnetik |
| i. Proses pemukulan | s. Pembentukan elektro |
| j. Proses pembengkokan | t. Pembentukan serbuk logam |

2. Pengurangan volume bahan

Pada pembuatan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses akan mengalami pengurangan volume bahan yang pengurangan tersebut berpengaruh pada hasil yang diinginkan. Pada proses produksi dikenal berbagai operasi pemrosesan sebagai berikut (BH. Amstead, 1981:5)

a. Proses pemotongan geram tradisional meliputi proses:

- | | | |
|----------------|------------------|--------------------|
| 1) Pembubutan | 5) Pengeboran | 9) Pemfrisan |
| 2) Penyerutan | 6) Pelebaran | 10) Penggerindaan |
| 3) Pengetaman | 7) Penggergajian | 11) <i>Hobbing</i> |
| 4) Penggurdian | 8) Potong tarik | 12) <i>Routing</i> |

b. Proses Pemrosesan bukan tradisional meliputi proses :

- 1) Ultrasonik
- 2) Erosi loncatan listrik
- 3) Laser optic
- 4) Elektro kimia
- 5) Friskimia

- 6) Pemotongan abrasi
- 7) Proses pemesinan oleh berkas elektron
- 8) Proses busur plasma

3. Proses Penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses menggabungkan dua bahan atau lebih sehingga menjadi satu kesatuan. Macam-macam pekerjaan penyambungan yaitu (BH. Amstead, 1981:5):

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| a. Pengelasan | e. Penyambungan |
| b. Solder | f. Pengelingan |
| c. Mematri | g. Penyambungan dengan baut |
| d. Sinter | h. Perekatan dengan lem |

4. Proses untuk mengubah sifat fisis

Proses mengubah sifat fisis adalah suatu proses dimana benda kerja diberi perlakuan sehingga sifat benda tersebut berubah. Proses yang dapat mengubah sifat bahan adalah (BH. Amstead, 1981:5):

- | | |
|---------------------|---|
| a. Perlakuan panas | c. Pengerjaan dingin |
| b. Pengerjaan panas | d. Benturan peluru (<i>shoot peening</i>) |

5. Proses penyelesaian permukaan

Proses penyelesaian permukaan merupakan proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini juga dinamakan proses *finishing*. Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Pada proses ini volume bahan ada kemungkinan berkurang sedikit atau bahkan tidak berkurang sama sekali. Guna menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung

dapat dilakukan berbagai operasi penyelesaian permukaan yaitu (BH. Amstead, 1981:5):

- a. Proses polis
- b. Proses gosok amril
- c. Proses menghilangkan geram dan menggulingkan
- d. Pelapisan listrik
- e. Penghalusan lubang bulat
- f. Penggosokan halus dan penghalusan rata
- g. Pelapisan semprot logam
- h. Pelapisan anorganik
- i. Pelapisan fosfat (*Parkerizing*)
- j. Anodisasi
- k. Seradisasi

B. Konsep yang Digunakan dalam Pembuatan Rangka

Berdasarkan pada konsep pembuatan umum yang telah dipaparkan di atas, pada proses pembuatan rangka menggunakan beberapa konsep proses pembuatan yaitu:

1. Pengurangan volume bahan

Dalam pembuatan rangka ini terdapat beberapa jenis proses yaitu:

a. Proses Pemotongan

Proses pemotongan bahan dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong dan gergaji manual. Bagian sisi bahan yang tajam akibat pemotongan dirapikan menggunakan mesin gerinda.

b. Proses Pengeboran

Proses pengeboran dilakukan untuk membuatudukan komponen lain yang akan dipasangkan pada rangka. Proses ini menggunakan alat bor duduk dengan diameter mata bor yang telah ditentukan sebelumnya sesuai gambar kerja yang telah dibuat.

2. Proses Penyambungan

Proses penyambungan bagian-bagian rangka mesin pencacah pakan ternak menggunakan metode sambungan las, dan las yang digunakan adalah las busur manual (SMAW). Metode sambungan las SMAW ini dipilih dengan pertimbangan : (a).Jenis bahan dan ketebalan bahan mampu las SMAW; (b). Kekuatan sambungan las SMAW untuk konstruksi mesin (rangka) cukup baik; (c). Umum digunakan dalam konstruksi mesin dan; (d).Peralatan tersedia dan pengoperasian mesin telah dikuasai.

3. Proses Penyelesaian permukaan

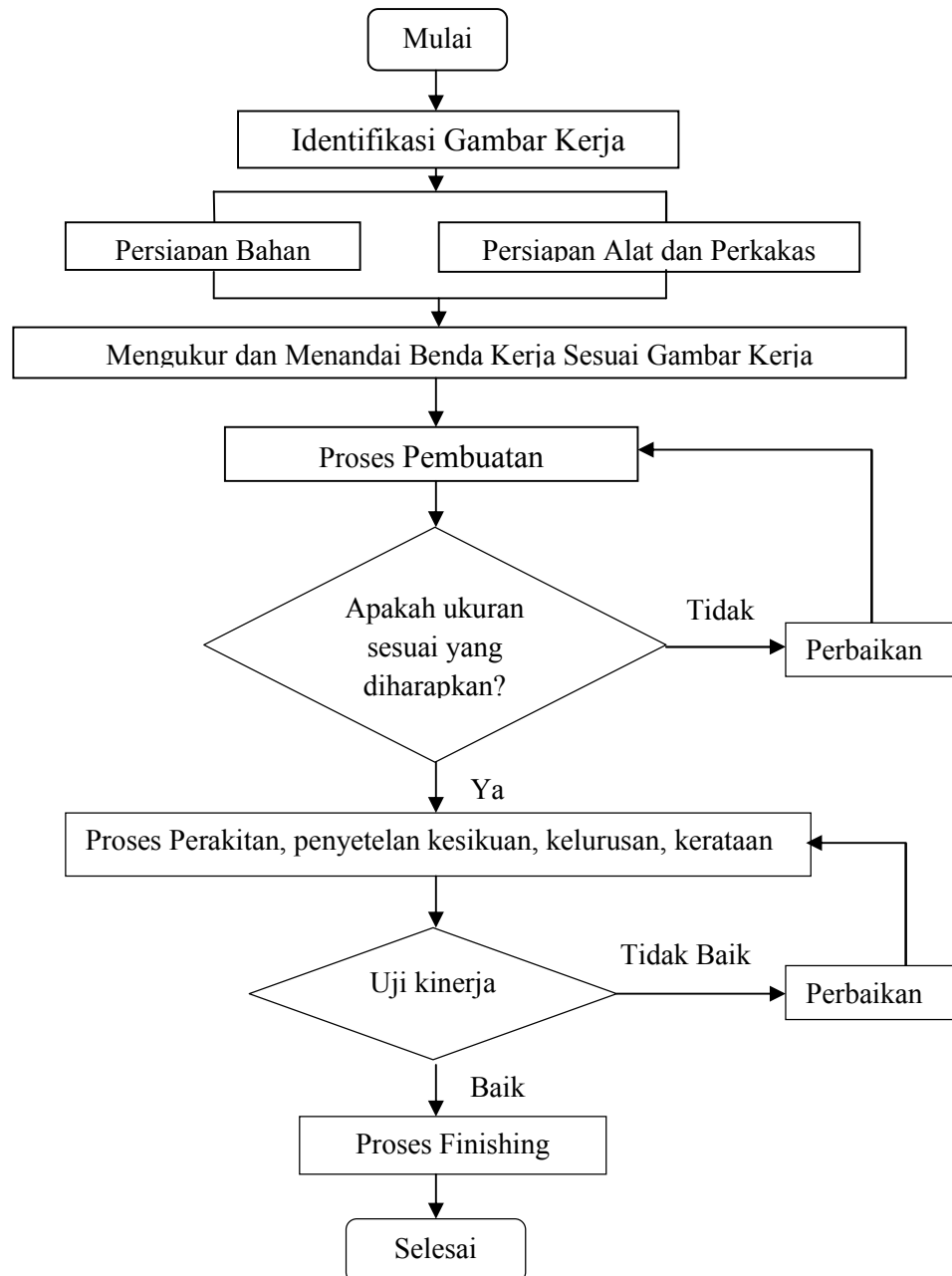
Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Proses penyelesaian permukaan dalam pembuatan rangka adalah dengan membersihkan permukaan rangka yang telah selesai disambung, yaitu dengan membersihkan dari sisa terak pengelasan, karat, oli, dsb, dicuci dengan sabun dan air lalu dikeringkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pelapisan pada permukaan rangka menggunakan proses pengecatan. Alat yang digunakan dalam proses pengecatan adalah kompresor udara, *spray gun*, dan kelengkapan mengecat lainnya.

4. Proses Perakitan

Perakitan adalah proses menyatukan bagian-bagian mesin menjadi satu kesatuan mesin yang siap untuk dilakukan uji kinerja. Pada pembuatan mesin pencacah pakan ternak, rangka mesin disatukan dengan motor penggerak, *pulley*, *belt*, dan poros untuk penggerak pisau putar. Metode yang digunakan dalam perakitan ini adalah menggunakan penyambungan baut dan mur.

BAB IV
PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan



Gambar 35. Diagram Alir Proses Pembuatan

B. Visualisasi Proses Pembuatan Rangka

1. Persiapan Bahan

Proses persiapan berdasarkan dari informasi yang ada dari gambar kerja. Informasi yang didapat dari gambar kerja kemudian dicocokkan pada tabel yang ada. Tabel yang digunakan merupakan tabel dari toko penjual bahan. Pemilihan bahan ini harus dilakukan dengan teliti agar mesin kuat dan tahan lama.

Bahan yang harus disiapkan untuk membuat rangka mesin adalah ialah besi siku dengan panjang total 17 m dengan ketebalan 3 mm. Adapun alasan pemilihan bahan ini karena kuat, dan memiliki sifat mampu las dan mampu bentuk yang baik. Berikut adalah kebutuhan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan rangka mesin :

- a. Rangka atas dengan ukuran $P \times L = 30 \times 60$ cm, sebanyak 2 buah, rangka ukuran 30 cm dibor dengan $\varnothing 24\text{mm}$ untuk dudukan poros.
- b. Rangka bawah dengan ukuran $P \times L = 50 \times 60$ cm, sebanyak 2 buah, besi siku dengan ukuran 60 cm dibuat 3 buah untuk dudukan motor listrik dan dibor dengan $\varnothing 12\text{mm}$.
- c. Penyangga antara rangka atas dan rangka bawah dibuat dengan ukuran 65 cm sebanyak 4 buah, dengan sudut atas 80° dan bawah bersudut 100° .
- d. Dudukan corong miring keluaran dengan ukuran 40 cm sebanyak 2 buah, dengan ujung yang bersudut 70° .

- e. Dudukan corong depan dan belakang dengan ukuran 60 cm.
- f. Kaki rangka yang berukuran 81 cm sebanyak 4 buah.

2. Identifikasi Bahan

Setelah proses pembuatan benda kerja terlebih dahulu dilakukan pengujian bahan. Untuk mengetahui jenis bahan dari rangka tersebut maka kami melakukan pengujian dengan uji kekerasan *Brinell*. Uji kekerasan tersebut menggunakan alat *Universal Hardness Tester*. Indentor yang digunakan adalah bola baja yang Ø 5mm dengan beban penekanan (P) pada alat uji yaitu 250 kg (2452 N). Setelah dilakukan pengujian diperoleh harga kekerasan Brinell dengan memasukkan rumus sebagai berikut :

$$BHN = \frac{P}{\frac{\pi D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Ket : P = Beban yang digunakan (kg)

D = Diameter bola baja (mm)

d = Panjang diameter rata-rata (mm)

Setelah dilakukan pengujian maka diperoleh harga kekerasan *Brinell* sebagai berikut :

Tabel 5. Harga kekerasan *Brinell* pada bahan profil siku

No	Pengujian profil siku	Diameter identasi (mm)	Harga kekerasan Brineell (kg/mm ²)	Rata-rata (kg/mm ²)
1	Percobaan 1	1,5	138,466	139,61
2	Percobaan 2	1,6	159,236	
3	Percobaan 3	1,4	121,132	

Dari rata-rata kekerasan Brinell yang didapat, penulis dapat mengetahui jenis bahan serta kekuatan tarik bahan tersebut dengan menggunakan persamaan dibawah ini :

$$\sigma_B = 0,345 \times HB$$

Ket : σ_B dalam Mpa (N/mm²)

HB dalam N/mm²

Harga kekuatan tarik rangka sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\sigma_B &= 0,345 \times HB \text{ kg/mm}^2 \\ &= 0,345 \times 139,61 \\ &= 48,16 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 48,16 \times 9,8 \\ &= 471,96 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan diatas bahan tersebut mempunyai nilai HB 139,61 dan kekuatan tarik sebesar 471,96 N/mm². Berdasarkan tabel baja kontruksi umum menurut DIN 17100 bahan tersebut digolongkan ke dalam baja ST42.

3. Persiapan Alat dan Mesin

Persiapan alat dan mesin agar pada saat proses produksi berjalan lancar. Dengan adanya pemilihan persiapan ini dapat mengetahui kondisi mesin yang akan digunakan. Jika ada mesin yang mengalami kerusakan bisa langsung diperbaiki terlebih dahulu agar tidak mengganggu pada saat proses produksi.

Alat dan Mesin yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin adalah :

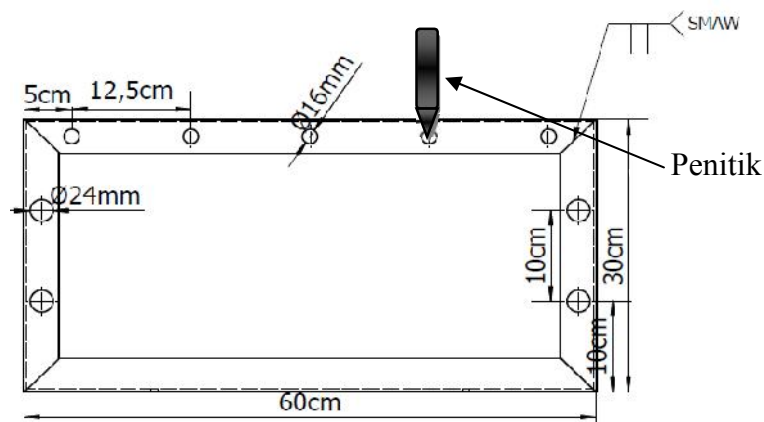
- a. Alat melukis dan Menandai : 1) Mistar baja, 2) Penyiku, 3) Roll meter, 4) Penggores, 5) Penitik, 6) Palu
- b. Alat dan Mesin untuk Mengebor : 1) Mesin bor meja, 2) Ragum, 3) Kunci *chuck*, 4) Mata bor Ø12mm, 16mm dan 24mm
- c. Alat dan Mesin Untuk Pemotongan Bahan : 1) Las SMAW dan perlengkapannya, 2) Gergaji tangan
- d. Alat dan Mesin untuk Menggerinda : 1) Mesin gerinda tangan, 2) Kunci *chuck*, 3) Mata gerinda
- e. Alat dan Mesin Las : 1) Mesin las SMAW, 2) Meja las, 3) Elektroda, 4) Palu terak, 5) Kacamata las, 6) Sika baja, 7) Klem, 8) Penyiku, 9) Roll meter, 10) Tang
- f. Alat dan Mesin Finishing : 1) Kompresor, 2) *Spray gun*, 3) Amplas kasar, 4) Amplas halus, 5) Dempul, 6) Cat

4. Proses Melukis / Menandai Benda Kerja

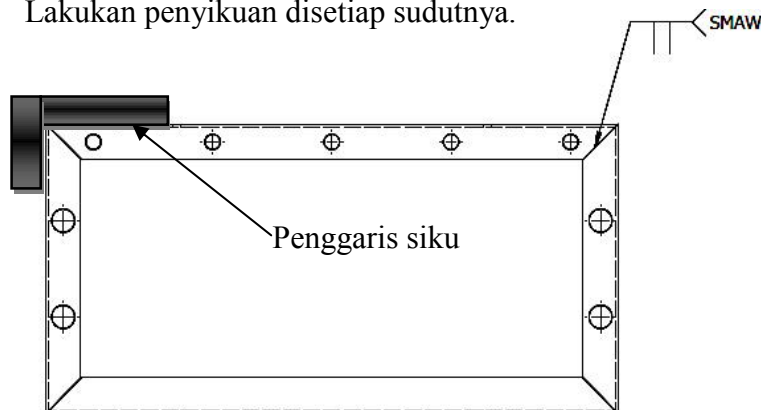
Proses ini merupakan proses yang membutuhkan ketelitian. Karena jika saat melukis dan menandai salah menentukan tanda atau garis maka bagian tersebut tidak dapat terpasang dengan baik jika dirangkai. Maksud dari melukis dan menandai pada benda kerja ini adalah membuat gambar atau tanda pada bahan atau bakalan yang selanjutnya akan dilakukan proses pengeboran maupun pemotongan.

Ada beberapa langkah yang dilakukan untuk proses melukis dan menandai yaitu sebagai berikut :

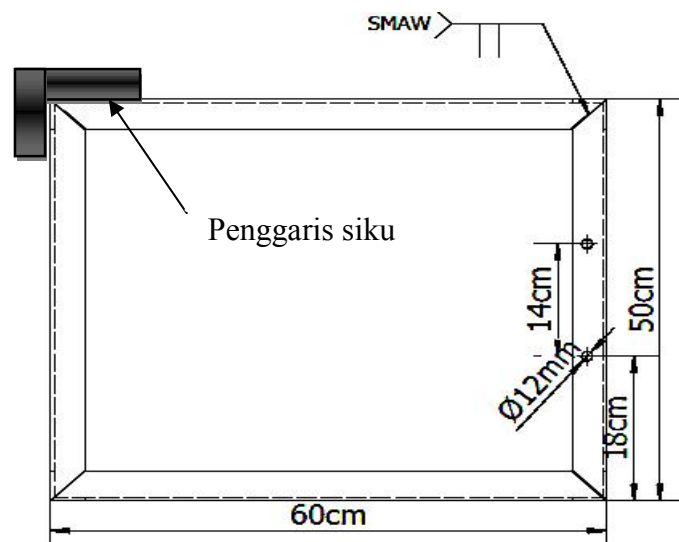
- a. Persiapkan alat yang akan digunakan.
- b. Siapkan meja yang digunakan untuk menggaris benda kerja.
- c. Bendakerja diukur dengan ukuran 30 cm, dan 60 cm masing-masing 2 buah, diberi sudut 45° , tarik garis 10 cm dari ujung sudut untuk melubangi dengan ukuran $\varnothing 24\text{mm}$ jarak lubang 10cm, tarik garis lagi dari ujung sebelah lainnya dengan ukuran 5 cm, bor dengan $\varnothing 24\text{mm}$, tentukan jarak antar lubang 12,5 cm, sebelum melakukan pengeboran, tentukan dulu dengan penitik agar tidak meleset pada saat proses pengeboran.



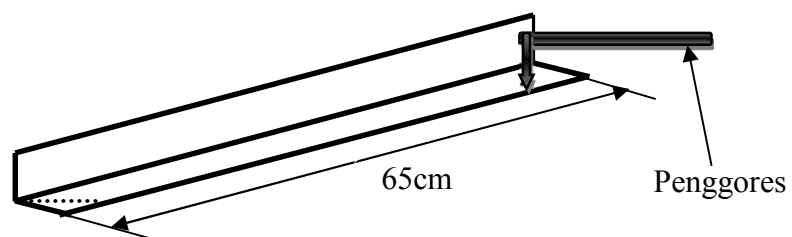
- d. Lakukan penyikuan disetiap sudutnya.



- e. Sedangkan untuk kotak bagian bawah berukuran 50 cm dan 60 cm sebanyak 2 buah, beri sudut 45° disetiap ujung benda kerja menggunakan penggaris siku.



- f. Untuk penyangga, siapkan besi siku dan penggores untuk menandai.
- g. Ukur besi siku sepanjang 65 cm sebanyak 4 buah.

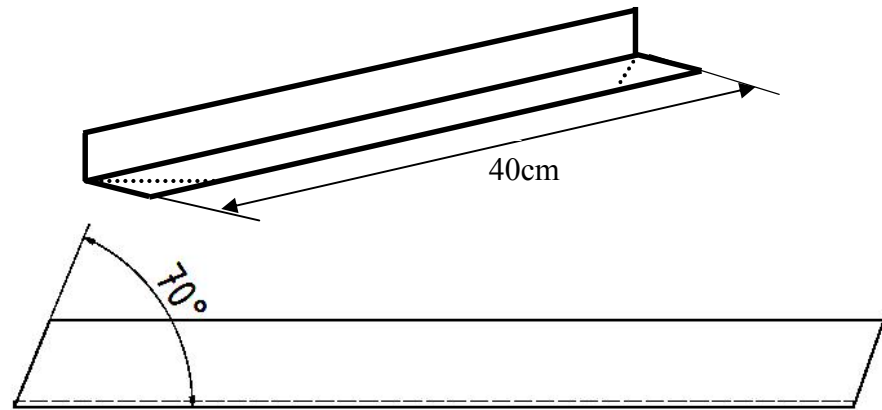


- h. Tentukan sudut kemiringan 80° dan 100° .

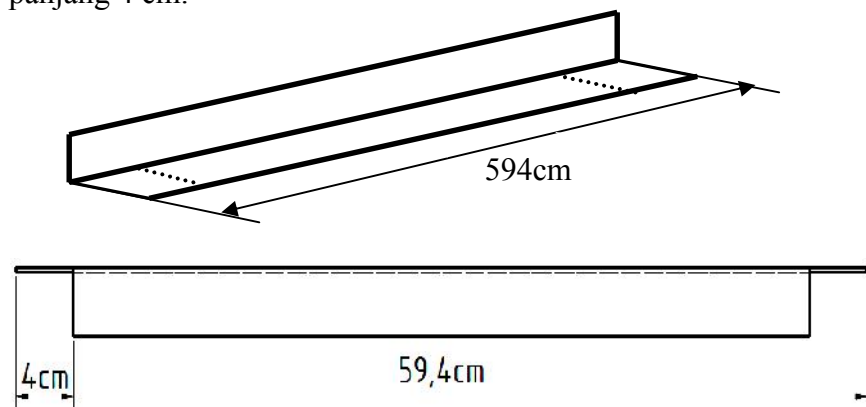


- i. Untuk pembuatan dudukan corong keluaran bagian samping, siapkan benda kerja.

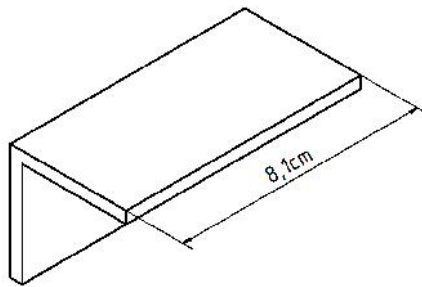
- j. Buat garis pada benda kerja menggunakan penggores dengan ukuran 40 cm dan sudut 70° pada kedua ujung, sebanyak 2 buah.



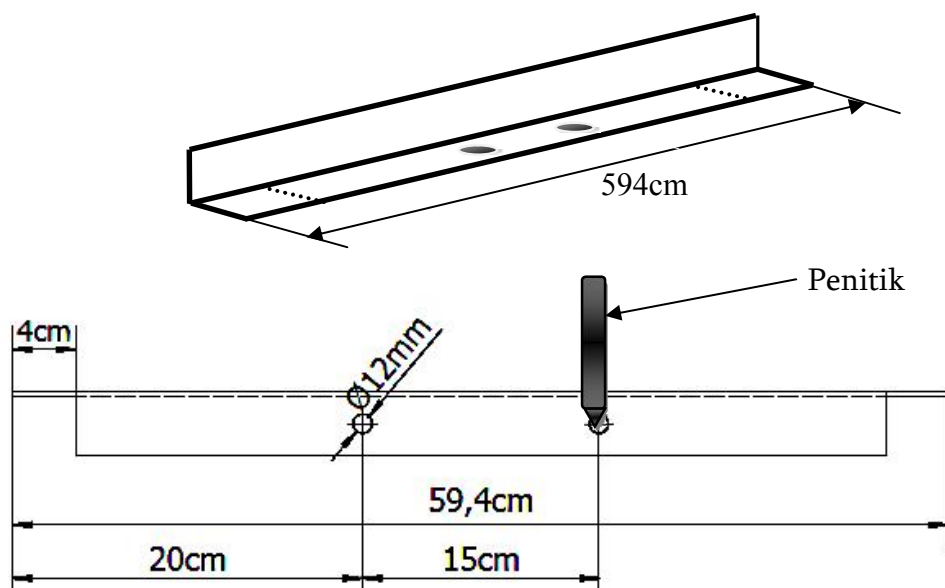
- k. Untuk pembuatan dudukan corong keluaran bagian depan dan belakang.
- l. Tarik garis lurus menggunakan penggores, ukur bahan sepanjang 594 cm, sebanyak 2 buah.
- m. Buat potongan pada ujung benda kerja membentuk kotak dengan panjang 4 cm.



- n. Untuk bagian kaki rangka mesin, siapkan benda kerja.
- o. Ukur dengan penggores, tarik garis sepanjang 81 cm sebanyak 4 buah.



- p. Untuk pembuatan dudukan motor.
- q. Siapkan besi siku tarik garis lurus sepanjang 594 cm, dibor dengan $\varnothing 12\text{mm}$.
- r. Tarik garis pada ujung benda kerja membentuk kotak sepanjang 4 cm.

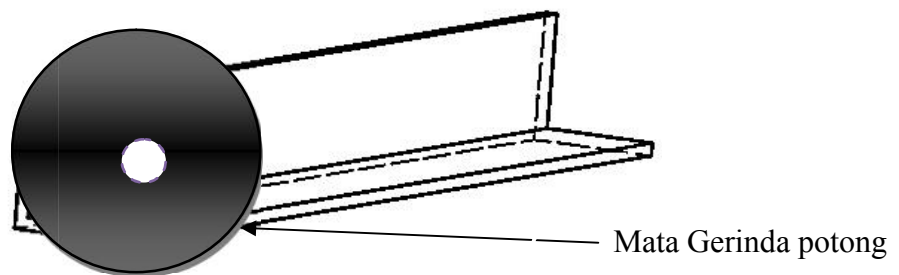


5. Proses Pemotongan Bahan

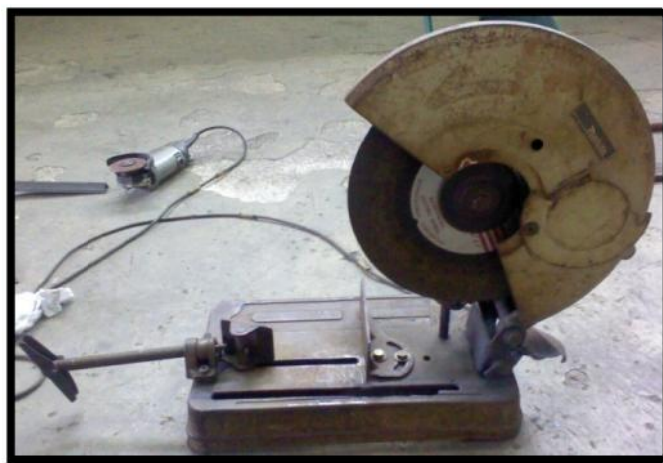
Pemotongan bahan dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong. Alat ini digunakan karena lebih efektif dan lebih cepat dibandingkan menggunakan gergaji tangan. Proses pemotongan ini tinggal mengikuti garis atau tanda yang telah dibuat sebelumnya. Ada

beberapa langkah yang dilakukan pada proses pemotongan adalah sebagai berikut :

- a. Persiapkan peralatan yang akan digunakan untuk memotong.
- b. Persiapkan besi siku yang telah ditandai pada proses melukis.



- c. Hidupkan mesin dengan memasukkan stop kontak ke saluran listrik.



Gambar 36. Mesin gerinda potong

- d. Cekam benda kerja dengan menggunakan ragum yang terdapat pada mesin gerinda potong, kencangkan dengan memutar tuas pada ragum.

- e. Sebelum melakukan pemotongan pakai kaca mata pelindung agar mata terhindar dari percikan api pada saat pemotongan berlangsung.
- f. Tekan tombol yang terdapat pada pegangan mesin gerinda potong.



Gambar 37. Proses pemotongan pada mesin gerinda potong

- g. Lakukan pemotongan perlahan mengikuti lukisan atau tanda yang telah dibuat sebelumnya.
- h. Ayunkan lengan pada mesin gerinda potong.
- i. Bila akan melakukan pemotongan bersudut 45° , kendorkan baut pada ragum mesin gerinda potong, tentukan sudut yang diinginkan.
- j. Lepas benda kerja matikan mesin, setelah pemotongan diamkan sebentar hingga dingin, lalu bersihkan sisa pemotongan dengan menggunakan gerinda tangan.

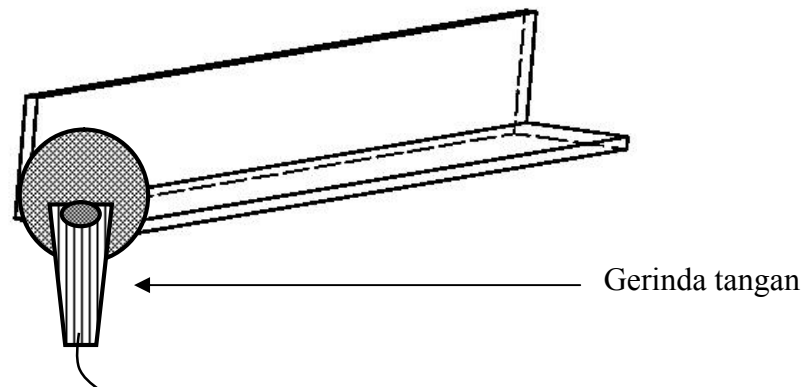
6. Proses Penggerindaan

Proses penggerindaan bertujuan untuk membuat rata dan lurus pada sisi yang mengalami pemotongan menggunakan mesin gerinda potong. Proses penggerindaan dilakukan menggunakan gerinda tangan. Penggerindaan ini dilakukan untuk menghilangkan bagian sisa hasil pemotongan yang tidak baik sehingga sisinya menjadi rata dan lurus. Penggerindaan ini juga dilakukan untuk membuat *chamfer* pada tiap sisinya. Pembuatan *chamfer* bertujuan agar sisinya tidak tajam sehingga tidak melukai ketika disentuh tangan. Adapun langkah proses pengeboran adalah sebagai berikut :

- a. Persiapkan mesin gerinda tangan dan benda kerja besi siku.
- b. Sebelum melakukan penggerindaan, persiapkan alat keselamatan, seperti kaca mata bening, pakaian kerja dan sepatu, alat lain yang digunakan adalah ragum, penyiku, dan rol meter.



Gambar 38. Proses penggerindaan



- c. Jepit benda kerja pada ragum.
- d. Kencangkan ragum, nyalakan mesin gerinda dan lakukan penggerindaan pada sisi yang masih kasar.
- e. Lakukan berulang pada benda kerja hingga ujung benda kerja halus dan rata.
- f. Matikan mesin gerinda dan lepas benda kerja dari ragum.

7. Proses Pengeboran

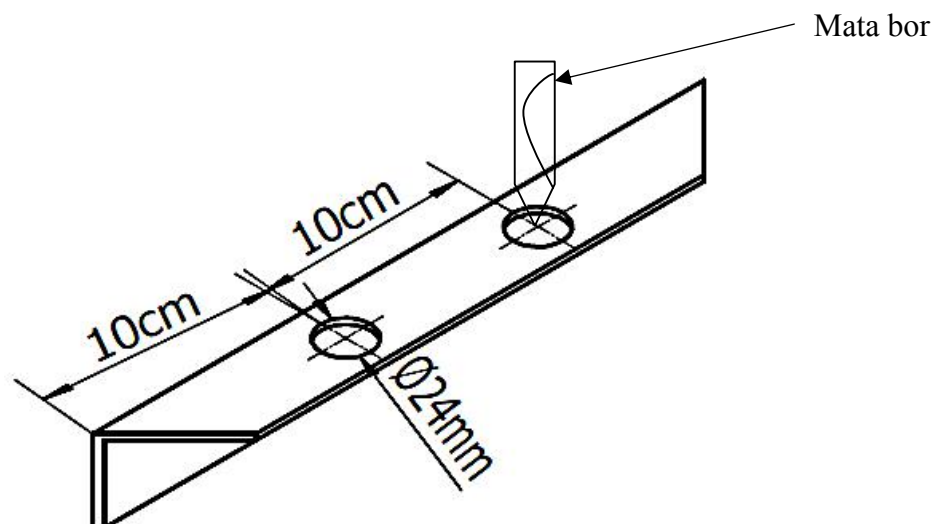
Proses pengeboran ini dimaksudkan untuk membuat lubang pada dudukan *pillow* dan dudukan motor, serta untuk kunci pada casing. Proses pengeboran ini dilakukan beberapa kali dengan menggunakan mata bor yang kecil, sedang dan mata bor yang ditentukan. Pengeboran menggunakan mesin bor meja. Adapun langkah pengeboran adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan mesin bor meja dan perlengkapannya.
- b. Siapkan bahan untuk dudukan *pillow* yang telah digerinda, cekam benda kerja menggunakan ragum bor, jangan lupa pakai kacamata bening agar mata terlindungi dari loncatan sisa pengeboran.



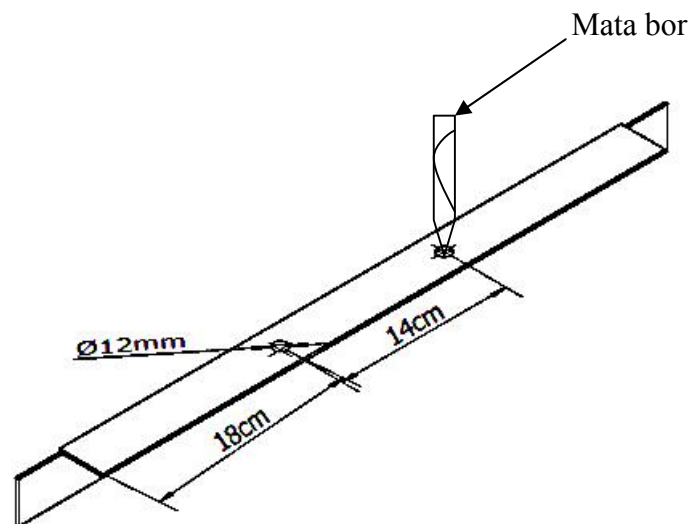
Gambar 39. Mesin bor meja.

- c. Atur kekencangan mata bor $\varnothing 10\text{mm}$ dengan menggunakan kunci *chuck* hidupkan mesin dan lakukan pengeboran perlahan, setelah tembus, ganti mata bor dengan bor $\varnothing 24\text{mm}$

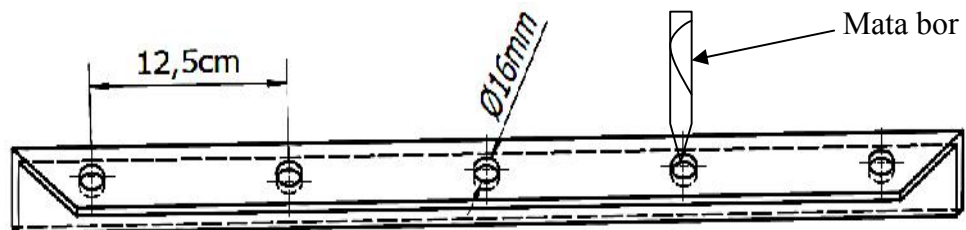


- d. Siapkan bahan untuk pengeboran dudukan motor.

- e. Cekam benda kerja menggunakan ragum dan pasang mata bor dengan $\varnothing 10\text{mm}$, lakukan pengeboran setelah tembus ganti dengan mata bor $\varnothing 12\text{ mm}$.



- f. Lepas mata bor $\varnothing 12\text{mm}$ dengan kunci *chuck*, lalu ganti dengan mata bor $\varnothing 10\text{mm}$ guna melubangi bahan untuk pengunci casing.
- g. Siapkan bahan dan cekam dengan ragum, jika posisi sudah pas lakukan pengeboran hingga tembus.
- h. Lepas mata bor lalu ganti dengan mata bor dengan $\varnothing 16\text{mm}$.



- i. Untuk perhitungan kecepatan putaran bor :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{D \times \pi}$$

n = Kecepatan putaran (mm)

C_s = Kecepatan potong (25 m/menit)

D = Diameter mata bor (\varnothing 10, 12, 16mm)

$$n = \frac{25 \times 1000}{10 \times 3,14} = \frac{25000}{31,4} = 796 \text{ rpm}$$

$$n = \frac{25 \times 1000}{12 \times 3,14} = \frac{25000}{37,68} = 663 \text{ rpm}$$

$$n = \frac{25 \times 1000}{16 \times 3,14} = \frac{25000}{50,24} = 497 \text{ rpm}$$

8. Proses Pengelasan

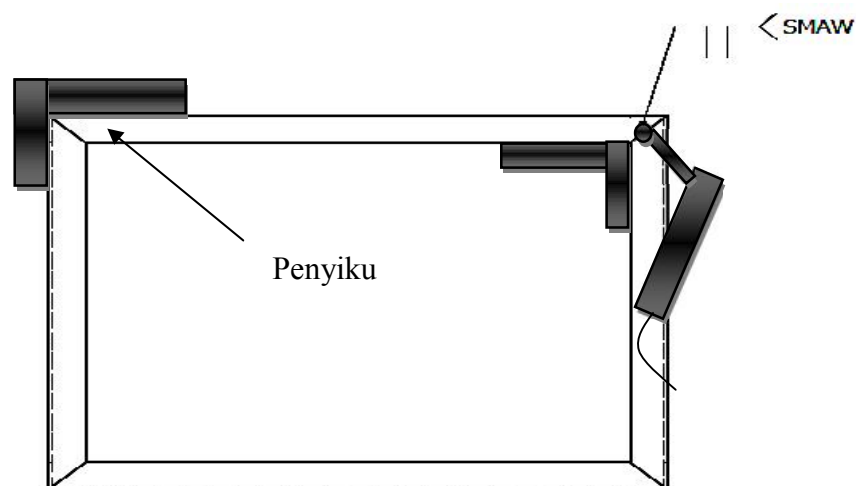
Proses pengelasan bertujuan untuk menggabungkan beberapa bagian menjadi satu. Proses pengelasan ini menggunakan mesin las SMAW. Sebelum mengelas harus dipersiapkan alat dan mesin serta alat keselamatan kerja. Adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan alat dan mesin yang akan digunakan.



Gambar 40. Mesin las SMAW

- b. Siapkan keselamatan kerja seperti : sarung tangan, topeng las, pakaian kerja, dan sepatu.
- c. Siapkan bahan yang akan dilakukan proses pengelasan.
- d. Nyalakan mesin las dengan ampere-nya sebesar 80 - 90 ampere.
- e. Untuk pembuatan kotak bagian atas dan kotak bagian bawah, siapkan bahan lalu klem benda kerja pada meja, lakukan penyikuan pada setiap sudut, menggunakan penyiku.
- f. Lakukan pengelasan dengan cara *tack weld* pada setiap sudut sudut benda kerja.



- g. Jika sudah benar-benar siku, ukur kembali diagonal disetiap sudut benda kerja.
- h. Siapkan bahan untuk kaki rangka.
- i. Pasang pada rangka bagian bawah, lakukan pengelasan *tack weld* dan cek kesikuannya menggunakan penyiku.
- j. Lakukan pengelasan pada seluruh sudut agar kuat.

- k. Bersihkan terak yang menempel pada hasil las menggunakan palu terak.
- l. Sikat menggunakan sikat baja agar hasil pengelasan bersih dan kelihatan rigi-rigi hasil pengelasan.
- m. Diamkan benda kerja agar dingin.



Gambar 41. Proses pengelasan

9. Proses Finishing

a. Penggerindaan

Setelah semua proses selesai ratakan semua sisi menggunakan gerinda tangan pada bagian sisa dari hasil pengelasan dan sisa hasil pengeboran. Hal ini dilakukan untuk menghaluskan dan menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan.

b. Pendempulan

Proses pendempulan ini dilakukan untuk menambal bagian rangka yang berlubang atau hasil pengelasan dan penggerindaan

yang kurang sempurna. Dalam melakukan percampuran dempul dengan hardener harus seimbang. Hardener merupakan campuran dempul yang berfungsi sebagai pengeras. Proses pendempulan rangka mesin ini juga membutuhkan amplas untuk meratakan dempul setelah kering.

c. Pengamplasan

Setelah proses penggerindaan dan proses pendempulan selesai lakukan pengamplasan pada semua permukaan yang terkena dempul atau permukaan yang kurang rata. Tujuan dari pengamplasan ini untuk meratakan permukaan dan menghilangkan sisa dempul dan karat yang menempel pada benda kerja. Pengamplasan dilakukan dua tahap. Pertama pengamplasan menggunakan amplas kasar lalu amplas halus. Hal ini dilakukan agar proses pengamplasan efisien dan cepat.

d. Pengecatan

Setelah semua proses selesai dilakukan, langkah terakhir yang harus dilakukan adalah proses pengecatan. Proses ini dilakukan untuk mencegah korosi dan juga berfungsi untuk memperindah tampilan mesin sehingga menambah nilai jual mesin. Pengecatan ini dimulai dari mencucinya lalu dikeringkan dengan dijemur pada panas matahari. Pengecatan dilakukan setelah benda kerja kering dan terbebas dari debu maupun minyak / oli.

Pengecatan dilakukan dengan system cat semprot yaitu menggunakan *spray gun*. Cat dicampur dengan menggunakan tiner kemudian dimasukkan kedalam tabung *spray gun*. Setelah tabung *spray gun* terisi tutup dan atur tekanan angin yang keluar dari *spray gun*. Penyemprotan dilakukan pada semua bagian benda kerja, usahakan pada bagian yang sulit terlebih dahulu agar tidak terlewat. Penyemprotan dilakukan dengan rata dan halus.

C. Proses Perakitan

Proses perakitan komponen merupakan proses penggabungan seluruh komponen-komponen mesin menjadi suatu produk mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu. Peralatan pendukung yang digunakan untuk merakit seluruh komponen-komponen tersebut, diantaranya adalah: las SMAW, kunci ring, kunci pas, kunci L, palu besi, palu karet dan obeng.

Dalam proses perakitan komponen membutuhkan waktu persiapan selama 15 menit. Seluruh proses perakitan dilakukan secara manual tanpa menggunakan bantuan mesin. Proses perakitan dilakukan selama kurang lebih 30 menit. Sehingga waktu yang dibutuhkan pada proses perakitan adalah waktu persiapan ditambah dengan proses perakitan secara manual, jadi waktunya adalah $15 \text{ menit} + 30 \text{ menit} = 45 \text{ menit}$.

D. Waktu Proses Produksi

Perhitungan waktu ini merupakan waktu yang sesungguhnya, yaitu dengan melihat jam pada saat proses kerja yang dilakukan dibengkel. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan rangka mesin adalah:

Tabel 6. Data waktu proses pembuatan rangka mesin

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu	Jumlah	Waktu Total
1.	Persiapan alat dan bahan	45 menit	1	45 menit
2.	Proses melukis benda kerja			
	a. Melukis dan menandai kotak bagian atas dan bawah	20 menit	2	40 menit
	b. Melukis dan menandai bagian penyangga	8 menit	4	32 menit
	c. Melukis dan menandai bagian dudukan motor	15 menit	1	15 menit
	d. Melukis dan menandai bagian corong keluaran	10 menit	2	20 menit
	e. Melukis dan menandai bagian kaki rangka mesin	10 menit	4	40 menit
3.	Proses pemotongan bahan			
	a. Memotong bahan untuk kotak bagian atas dan bawah	3 menit	8	24 menit
	b. Memotong bagian penyangga	4 menit	4	16 menit
	c. Memotong bagian corong keluaran	10 menit	2	20 menit
	d. Memotong bagian dudukan motor	8 menit	1	8 menit
	e. Memotong bagian kaki rangka mesin	5 menit	4	20 menit
4.	Proses pengeboran			

	a. Pengeboran untuk dudukan <i>pillow</i>	4 menit	4	16 menit
	b. Pengeboran untuk pengunci casing	3 menit	8	24 menit
	c. Pengeboran untuk dudukan motor	3 menit	2	6 menit
5.	Proses penggerindaan			
	a. Penggerindaan bagian kotak atas dan bawah	5 menit	8	40 menit
	b. Penggerindaan bagian penyangga	5 menit	4	20 menit
	c. Penggerindaan bagian dudukan motor	8 menit	1	8 menit
	d. Penggerindaan bagian corong keluaran	5 menit	2	10 menit
	e. Penggerindaan bagian kaki rangka mesin	5 menit	4	20 menit
6.	Proses pengelasan			
	a. Setting arus mesin las	1 menit	1	1 menit
	b. Pengelasan titik pada kotak bagian atas dan bawah	2 menit	8	16 menit
	c. Cek kesikuan setiap sudut	2 menit	8	16 menit
	d. Setting bagian penyangga	6 menit	4	24 menit
	e. Pengelasan pada bagian kaki rangka mesin	5 menit	4	20 menit
	f. Pengelasan pada dudukan motor listrik	5 menit	1	5 menit

	g. Pengelasan pada bagian corong keluaran	4 menit	2	8 menit
7.	Proses <i>finishing</i>			
	a. Pendempulan	35 menit		35 menit
	b. Pengamplasan	25 menit		25 menit
	c. Penggerindaan	15 menit		15 menit
	d. Penghalusan	20 menit		20 menit
	e. Pengecatan	60 menit		60 menit
	f. Pengeringan	30 menit		30 menit
Total Waktu Pembuatan				699 menit atau 11 jam

E. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah mesin khususnya pada rangka sudah dapat berfungsi sebagai dudukan/penyangga komponen dan mesin bekerja dengan baik atau belum. pengujian rangka dilakukan menjadi 2 pengujian yaitu :

1. Pengujian dimensi

Pengujian dimensi bertujuan untuk mengetahui apakah ukuran rangka mesin yang dibuat sudah sesuai dengan gambar kerja atau belum. Dalam pengujian ini didapat penyimpangan dari ukuran yang ada pada gambar kerja. Meskipun demikian, komponen rangka dapat terpasang dengan benar.

Ketidak tepatan ukuran rangka dengan gambar kerja menghasilkan selisih dan persentase kesalahan pada bagian lebar dan panjang rangka. Selisih dan persentase kesalahan tersebut besarnya sebagaimana hasil perhitungan berikut ini.

Tabel 7. Perhitungan Selisih dan Persentase

No	Keterangan	Perhitungan
1.	Total Dimensi Gambar (D_g)	$= P_x \times L_x \times T_x$ $= 500 \times 670 \times 924$ $= 309.540.000 \text{ (mm}^3\text{)}$
2.	Total Dimensi Rangka (D_r)	$= P_g \times L_g \times T_g$ $= 500 \times 668 \times 922$ $= 307.948.000 \text{ (mm}^3\text{)}$
3.	Total Selisih Dimensi (ΔD)	$= D_g - D_r$ $= 309.540.000 - 307.948.000$ $= 1.592.0000 \text{ (mm}^3\text{)}$
4.	Persentase	$= \frac{\Delta D}{D_g} \times 100 \%$
	Kesalahan Dimensi	$= \frac{1.592.000}{309.540.000} \times 100 \%$
	Total	$= 0.514\%$

2. Pengujian Fungsi.

Setelah melakukan pengujian dimensi, langkah selanjutnya menguji fungsi dari rangka. Uji fungsi bertujuan untuk mengetahui apakah komponen rangka berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Dari hasil pengujian ini akan didapatkan bahwa rangka dapat menompang komponen mesin dengan kuat atau tidak. Adapun cara pengujian rangka adalah sebagai berikut:

Hasilnya ternyata rangka mampu menahan getaran yang ditimbulkan oleh mekanisme pemutar, dan rangka mampu menahan semua komponen pendukung lainnya pada saat mesin dioperasikan.

F. Uji Kinerja Mesin.

Mesin dapat dikatakan baik jika mesin dapat memberikan hasil kinerja yang baik. Begitu pula pada rangka mesin pencacah pakan ternak ini, rangka dapat dikatakan baik apabila rangka dapat menompang seluruh komponen dari mesin dengan baik sehingga komponen mesin tidak bergetar atau bahkan terlepas pada saat mesin dioperasikan.

Dalam pengujian kinerja pada meja mesin pencacah pakan ternak ini dapat disimpulkan bahwa ketika mesin dipergunakan rangka sudah cukup kuat untuk menopang semua elemen dari mesin pencacah pakan ternak. Proses cacahan pakan ternak mampu mencacah rumput dengan menghasilkan 100 kg/jam rumput cacahan dengan kondisi mesin tidak mengalami kendala kerusakan, dan hasil cacahan dengan baik karena putaran motor tidak terlalu kencang sehingga bisa menghasilkan cacahan yang maksimal.

G. Pembahasan

Pada proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu bawah terdapat beberapa hal yang perlu dibahas, antara lain:

1. Bahan dan Alat yang Dibutuhkan

Bahan yang dibutuhkan untuk proses pembuatan rangka pada mesin pencacah pakan ternak adalah besi siku dengan ukuran 40 x 40 x 4 mm, dimensi rangka menurut gambar kerja adalah 600mm, lebar

500mm, dan tinggi 780mm. Rangka mesin pencacah pakan ternak ini hanya terdiri satu bagian saja, terdiri dari bagian rangka utama terdapat beberapa fungsi yaitu bagian atas dan bagian bawah yang merupakan tempat untuk komponen dudukan poros pencacah dan dudukan rangka motor.

2. Alat dan Mesin yang Digunakan

Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak meliputi :

- a. Peralatan pengukuran, penandaan, dan pelukisan meliputi mistar gulung, mistar baja, mistar siku, penggores, penitik, palu.
- b. Peralatan pengurangan volume yaitu gerinda tangan dan kikir.
- c. Peralatan pemotongan yaitu gerinda potong, gergaji besi, ragum.
- d. Peralatan pengeboran meliputi mata bor, mesin bor, kunci bor.
- e. Peralatan Pengelasan meliputi mesin las SMAW, palu terak, sikat baja, topeng las, klem F.
- f. Peralatan finishing meliputi amplas, *spray gun*, kompresor, dan amplas.

3. Proses Pembuatan Rangka Mesin Pencacah

Tahapan awal dari untuk proses pembuatan rangka mesin adalah mengidentifikasi gambar kerja proses pembuatan pisau pencacah adalah mengidentifikasi gambar kerja. Tahapan selanjutnya yaitu

mempersiapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan. Dalam persiapan bahan, menggunakan gerinda potong untuk menjadikan ukuran awal bahan. Untuk mendapatkan pemotongan besi siku yang sesuai dengan panjang, siku, maupun sudut maka diperlukan pelukisan yang jelas dan pengukuran yang tepat. Alat yang digunakan adalah mistar gulung, penggaris siku dan penggores. Pada saat melakukan penggoresan kesikuan digunakan penggaris siku agar goresan yang didapatkan siku dan hasilnya sesuai yang direncanakan. Untuk melakukan pemotongan pada besi siku harus benar-benar diperhatikan yaitu dengan cara memotong bagian depan yang sudah digoresan sehingga panjangnya sesuai ukuran, pada saat dalam pemotongan harus diperhatikan dalam mengencangkan ragam pada mesin gerinda potong karena jika meleset sedikit dari ukuran maka hasilnya tidak akan sesuai.

Rangka mesin pencacah pakan ternak ini hanya terdiri dari satu bagian saja, terdiri dari bagian rangka utama terdapat beberapa fungsi yaitu bagian atas dan bagian bawah yang merupakan tempat untuk komponen dudukan poros pencacah dan dudukan rangka motor.

Setelah bahan yang dipotong sesuai ukuran selanjutnya merakit komponen menggunakan mesin las SMAW dengan arus AC, keuntungan menggunakan mesin las ini adalah :

- a. Busur nyala kecil, sehingga memperkecil kemungkinan timbulnya keropos pada rigi-rigi las.

- b. Perlengkapan dan perawatan lebih murah.
- c. Penggunaan dan pengaturan besar arus las relatif lebih mudah (dengan memutar tuas).

Dalam pengelasan rangka menggunakan elektroda Ø 2,6 mm untuk pengelasan *tack weld* dan untuk pengelasan penguatan atau penuh juga memakai elektroda Ø 2,6 mm. Dengan pengaturan arus 80 – 90 Ampere. Agar memperoleh hasil rangka yang siku atau presisi digunakan penyiku dan clemp kemudian pengelasan dilakukan dengan cara *tack weld* terlebih dahulu. *Tack weld* dimaksudkan agar bila terjadi kesalahan atau rangka yang dibuat kurang siku maka kita masih dapat melakukan perubahan dengan cara dipukul menggunakan palu, tanpa harus melakukan penggerindaan atau memotong.

Lakukan pemotongan untuk keseluruhan bahan seperti kotak bagian atas, kotak bagian bawah, dudukan motor, penyangga, kaki rangka, dan dudukan corong keluaran rangkai menjadi satu. Kemudian lakukan pengelasan rangka dengan cara di *tack weld* terlebih dahulu setelah ukurannya presisi dilanjutkan dengan pengelasan penuh. Setelah semua komponen rangka terangkai dengan baik lakukan penggerindaan untuk menghilangkan sisa pengelasan yang tidak diinginkan. Kemudian untuk langkah finishing dilakukan pendempulan pada bagian-bagian yang kurang rata terutama pada bagian celah yang memungkinkan terjadinya korosi. Setelah itu amplas menggunakan air seluruh permukaan komponen rangka untuk

menghaluskan serta menghilangkan korosi dan kotoran dipermukaan rangka.

Setelah rangka bersih lakukan pengecatan dengan menggunakan *spray gun* tunggu hingga kering, jika hasil cat kurang bagus lakukan pengecatan kembali agar hasilnya bisa memuaskan. Setelah cat kering dilakukan pemasangan seluruh komponen mesin pencacah pakan ternak.

4. Waktu Total Pembuatan

Waktu total pembuatan merupakan waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan masing-masing komponen. Waktu pembuatan berdasarkan atas waktu nyata karena pembuatan komponen dilakukan secara manual.

Tabel 8. Waktu Pembuatan Komponen

No.	Proses Pembuatan	Waktu
1.	Proses Persiapan Alat dan Bahan	45 menit
2.	Proses Melukis Benda Kerja	147 menit
3.	Proses Pemotongan Bahan	88 menit
4.	Proses Pengeboran	46 menit
5.	Proses Penggerindaan	98 menit
6.	Proses Pengelasan	90 menit
7.	Proses <i>Finishing</i>	185 menit
Total Waktu		699 menit = 11 jam

H. Keuntungan dan Kelemahan

Pada mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu terdapat beberapa keuntungan dan kelemahan. Kelemahan tersebut dapat dijadikan pertimbangan untuk kesempatan pembuatan mesin pencacah pakan ternak selanjutnya.

1. Keuntungan

- a. Dapat menghasilkan cacahaan yang seragam.
- b. Menghasilkan cacahan lebih banyak dibandingkan dengan pekerjaan manual.
- c. Tingkat keamanan lebih tinggi dibandingkan mengerjakan secara manual.
- d. Lebih efisien sebab untuk menghasilkan cacahan dalam jumlah banyak, tidak perlu membuang banyak waktu.

2. Kelemahan

- a. Mesin bergetar karena pemasangan *vulley* kurang *center* dan pemasangan *v-belt* terlalu kencang.
- b. Belum diberi pengaman berupa *casing* penutup bagian transmisi karena keterbatasan bahan dan waktu pembuatan.
- c. Belum mampu mencacah jerami basah karena tingkat keuletan tinggi.
- d. Belum mampu mencacah rumput gajah yang sudah kering karena terlalu keras.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan proses pembuatan rangka mesin pada mesin penacakah pakan ternak secara kontinyu, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Langkah memahami gambar, dapat mengetahui bentuk, ukuran dan jenis bahan yang akan digunakan.
2. Setelah melakukan uji kekerasan *Brinell*, nilai kekuatan tarik yang diperoleh sebesar 471,96 N/mm², sehingga menurut tabel baja konstruksi umum elemen mesin jilid 1, G. Niemann digolongkan ke dalam baja ST42.
3. Mesin dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak yaitu mistar gulung, mistar baja, mistar siku, penggores, penitik, palu, gerinda tangan, kikir, gerinda potong, gergaji besi, ragum, mata bor, mesin bor, kunci bor, mesin las SMAW, palu terak, sikat baja, topeng las, klem F, amplas, kompresor, dan *spray gun*.
4. Dalam proses pengerjaan pembuatan rangka mesin pencacah pakan ternak, arus pengelasan yang sesuai adalah 80-90 ampere.

B. Saran

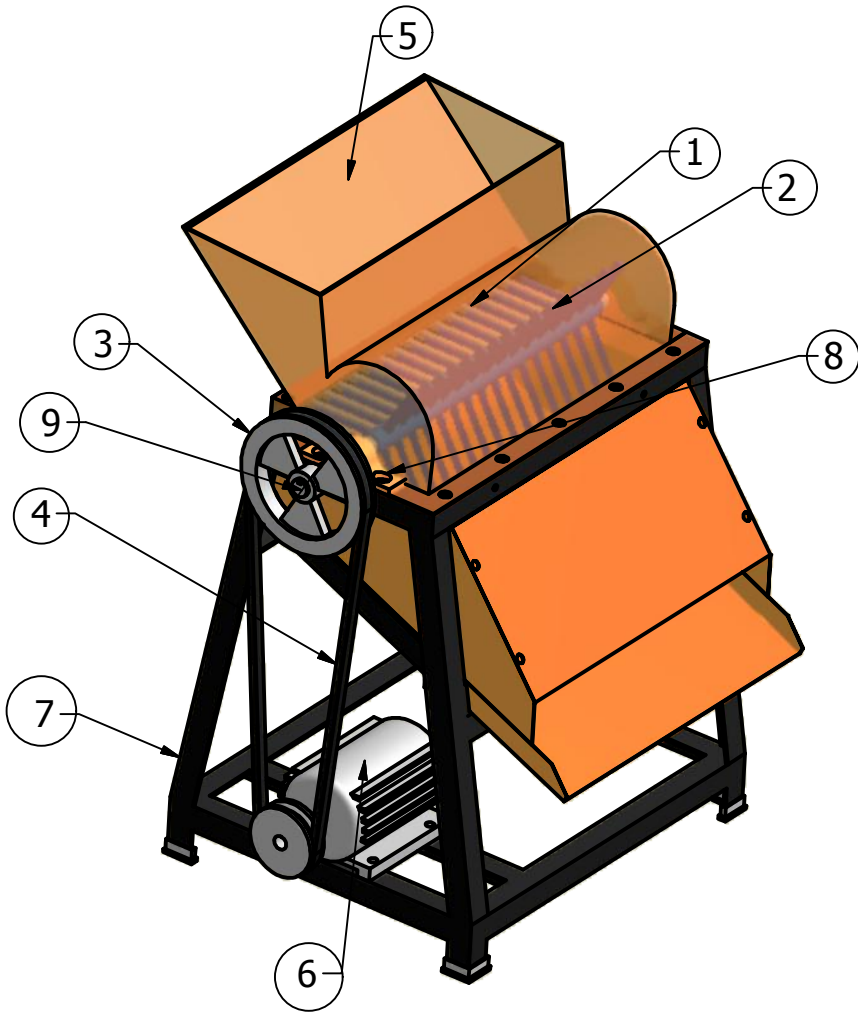
Setelah proses pembuatan rangka mesin penulis dapat menyarankan:

1. Hendaknya dibuat perencanaan langkah kerja terlebih dahulu sehingga dalam proses pembuatannya dapat diminimalisir kesalahan yang mungkin dapat terjadi.
2. Untuk motor listrik seharusnya menggunakan motor bensin, sehingga lebih efisien untuk dibawa kemanapun, karena motor bensin tidak memerlukan sumber listrik.
3. Pembelian bahan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dimaksudkan agar bahan tersisa dapat seminimal mungkin dan dapat memperkecil waktu pembuatan terutama dalam proses pengurangan volume bahannya.
4. Untuk pengembangan mesin selanjutnya, agar diberi pengaman berupa casing penutup sistem transmisi mesin agar tidak membahayakan operator pada saat mesin digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H., F, Oswald, Phillip., L, Begeman, Myron. (1992). *Teknologi Mekanik Jilid 1*, (Penerjemah, Ir. Sriati Djaprie, M.E., M. Met), Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Harsono, Wiryosumarto.(2004). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan


LAMPIRAN



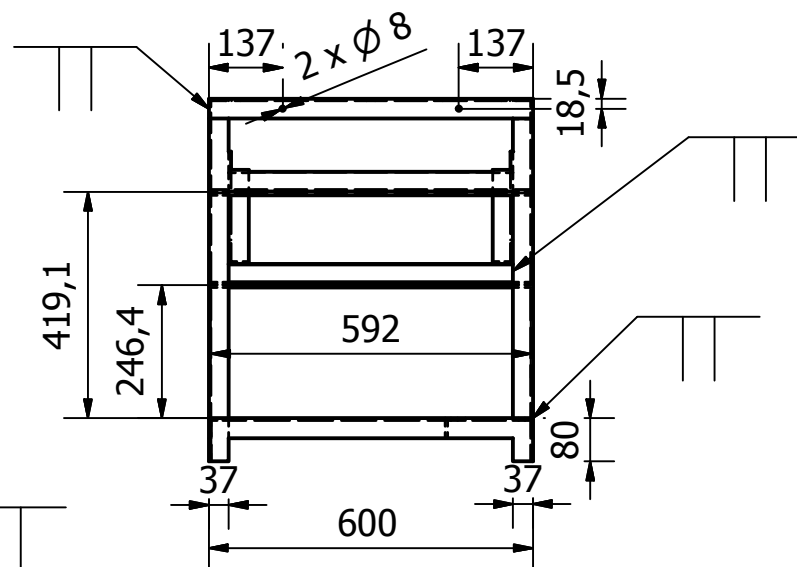
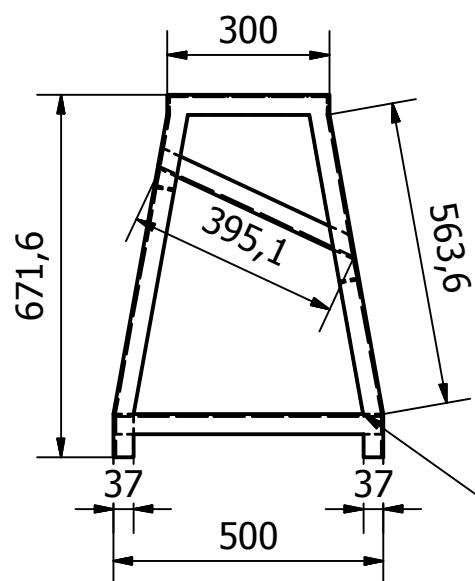
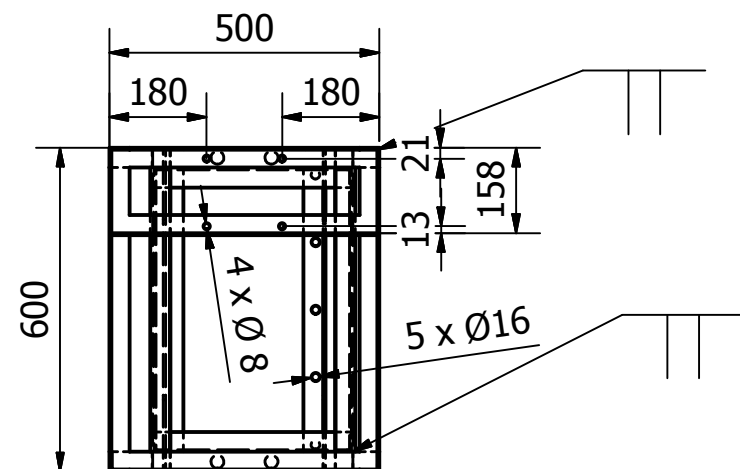
9	1	Poros	ST 50	Ø26 x 700		
8	1	Bantalan Poros				
7	1	Rangka	ST 42	500 x 605 x 672	Besi siku 40 x 40 x 4	
6	1	Motor Listrik				
5	1	Casing	Plat Eyser			
4	1	V-Belt	Karet			
3	2	Pulley	Alumunium			
2	48	Pisau Putar	ST 42	Ø214 x 490	Bahan Pipa ST 34	
1	16	Pisau Tetap	ST 42	605 x 130 x 24		
No	Jumlah	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Skala : 1:10	Digambar : Zoga Malik.A			
		Ukuran : mm	NIM : 09508134014			
		Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd			
FT UNY		Mesin Pencacah Pakan Ternak Secara Kontinyu			Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	RANGKA	ST 42	4		



<div>PROYEKSI : A</div> 	Skala : 1:7	Digambar : Yubes G	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134012		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY	3D RANGKA		Kelp 6	FORMAT A4

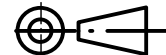
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	RANGKA	ST 42	4	1	



Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A



Skala : 1:14

Ukuran : mm

Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Yubes G

NIM : 09508134012

Diperiksa : Asnawi, M.Pd

Keterangan :

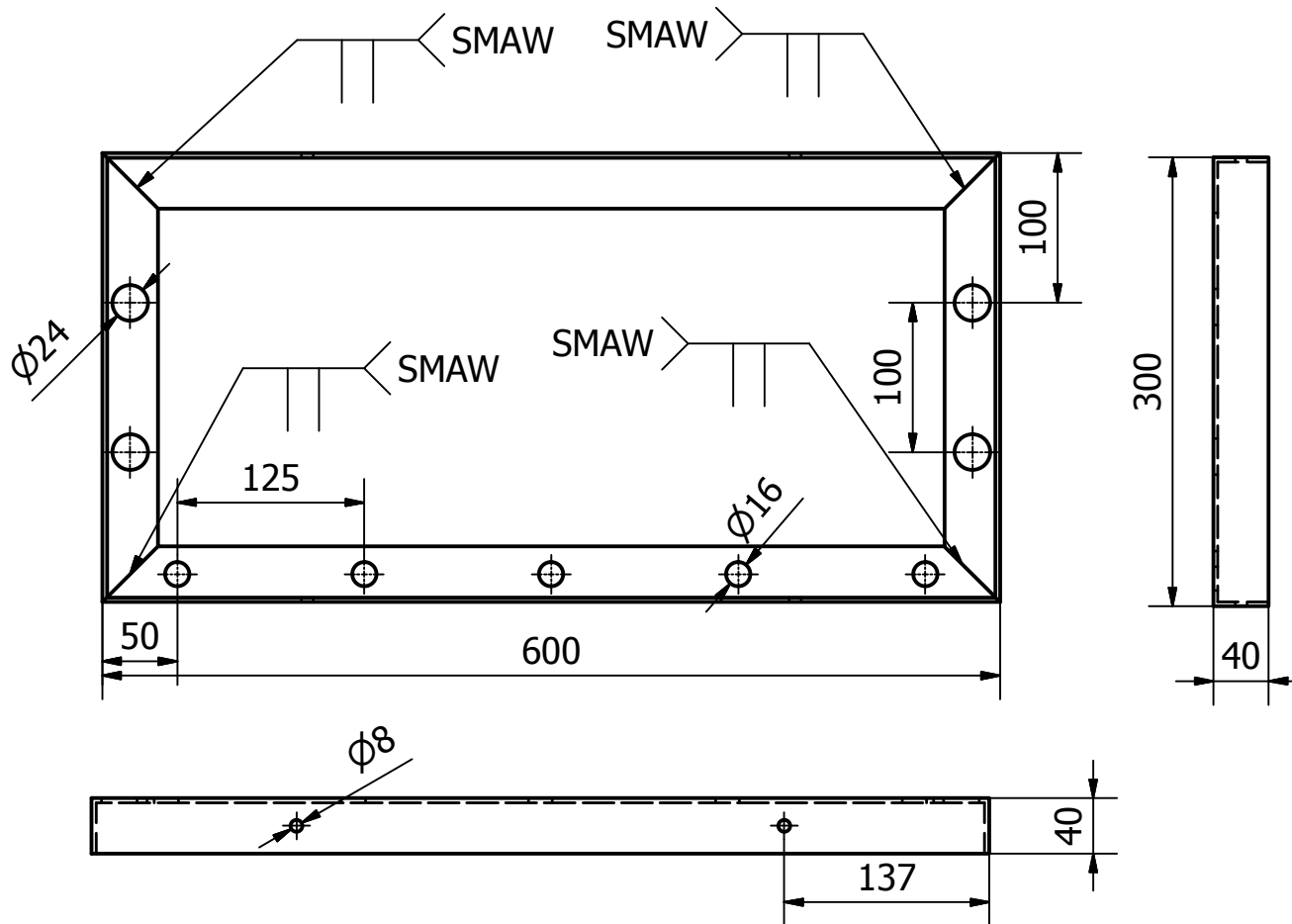
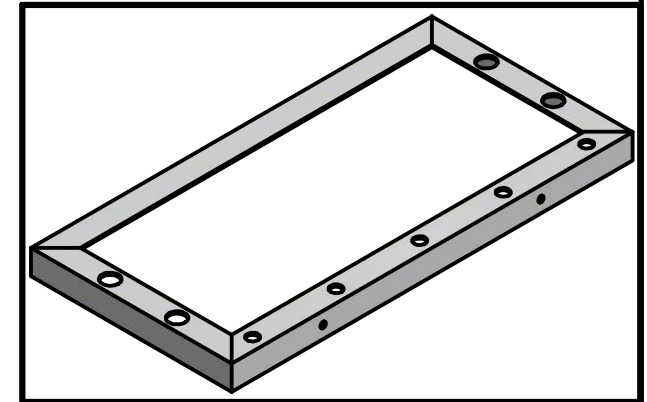
FT UNY

RANGKA

Kelp 6

FORMAT
A4

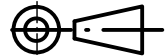
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	RANGKA BAGIAN ATAS	ST 42	4	1	



Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A



Skala : 1:5

Ukuran : mm

Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Yubes G

NIM : 09508134012

Diperiksa : Asnawi, M.Pd

Keterangan :

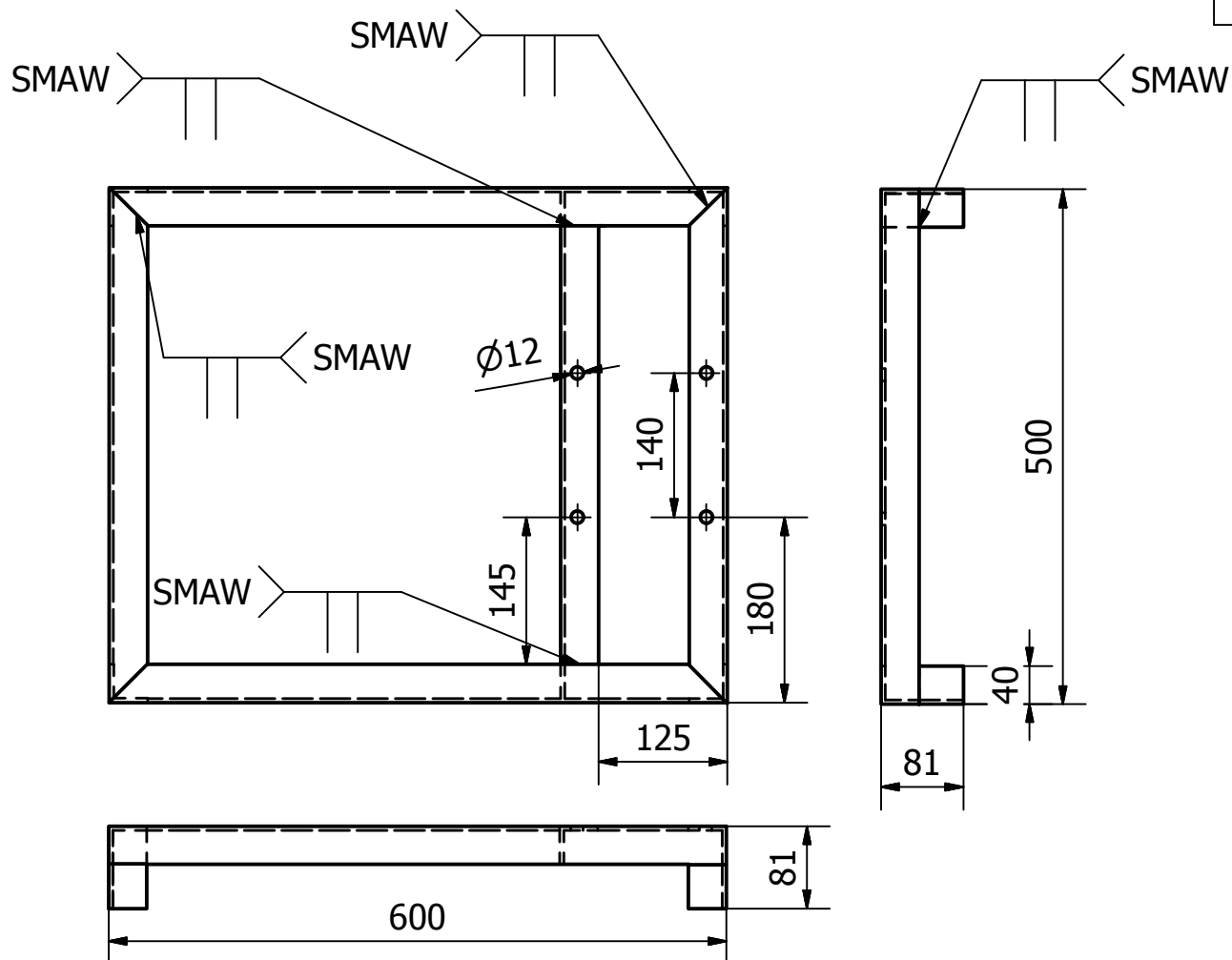
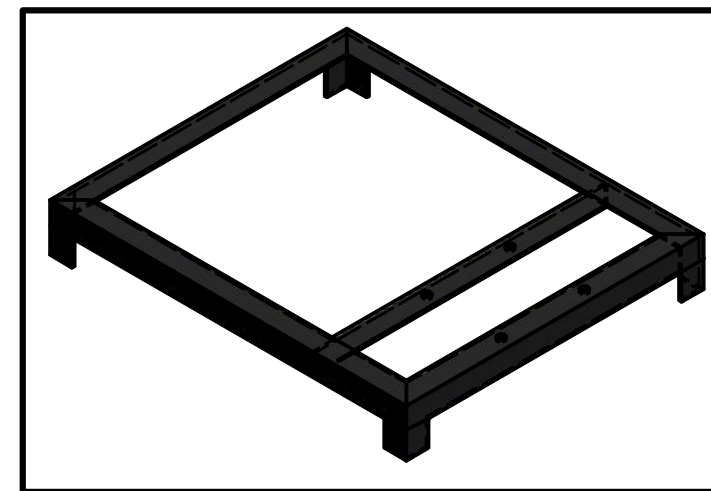
FT UNY

RANGKA BAGIAN ATAS

Kelp 6

FORMAT
A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	RANGKA BAGIAN BAWAH	ST 42	4	1	

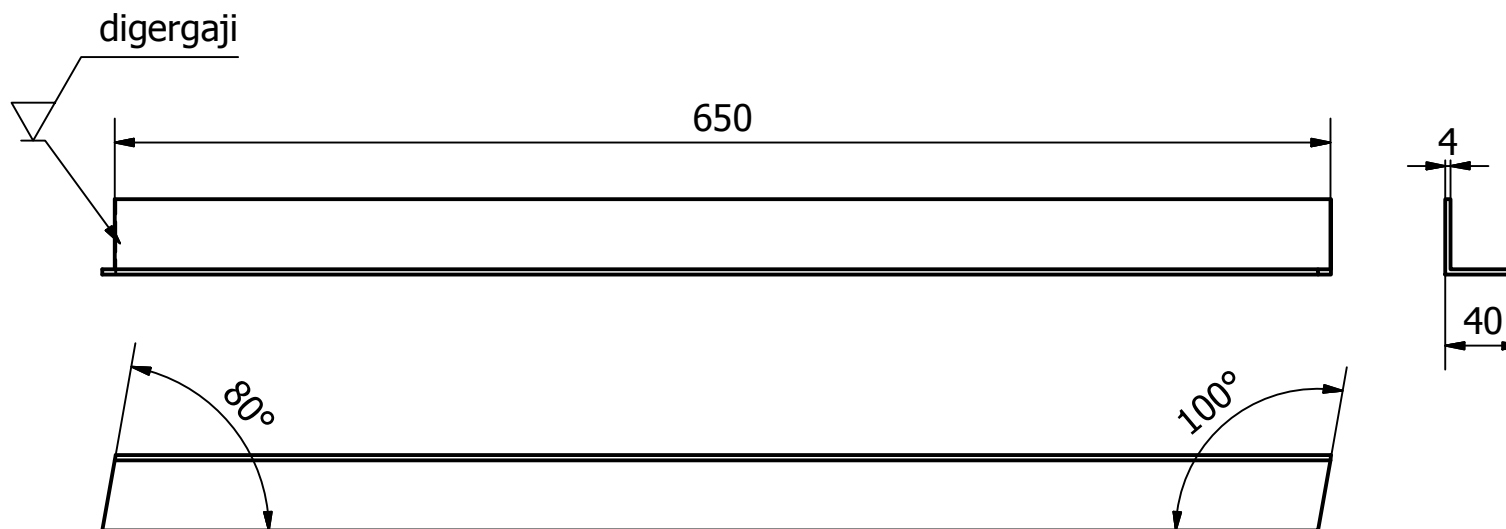
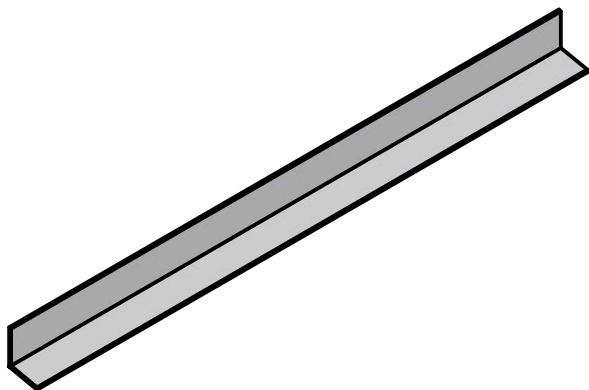


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:7	Digambar : Yubes G.	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134012		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		RANGKA BAGIAN BAWAH		Kelp 6
				FORMAT A4

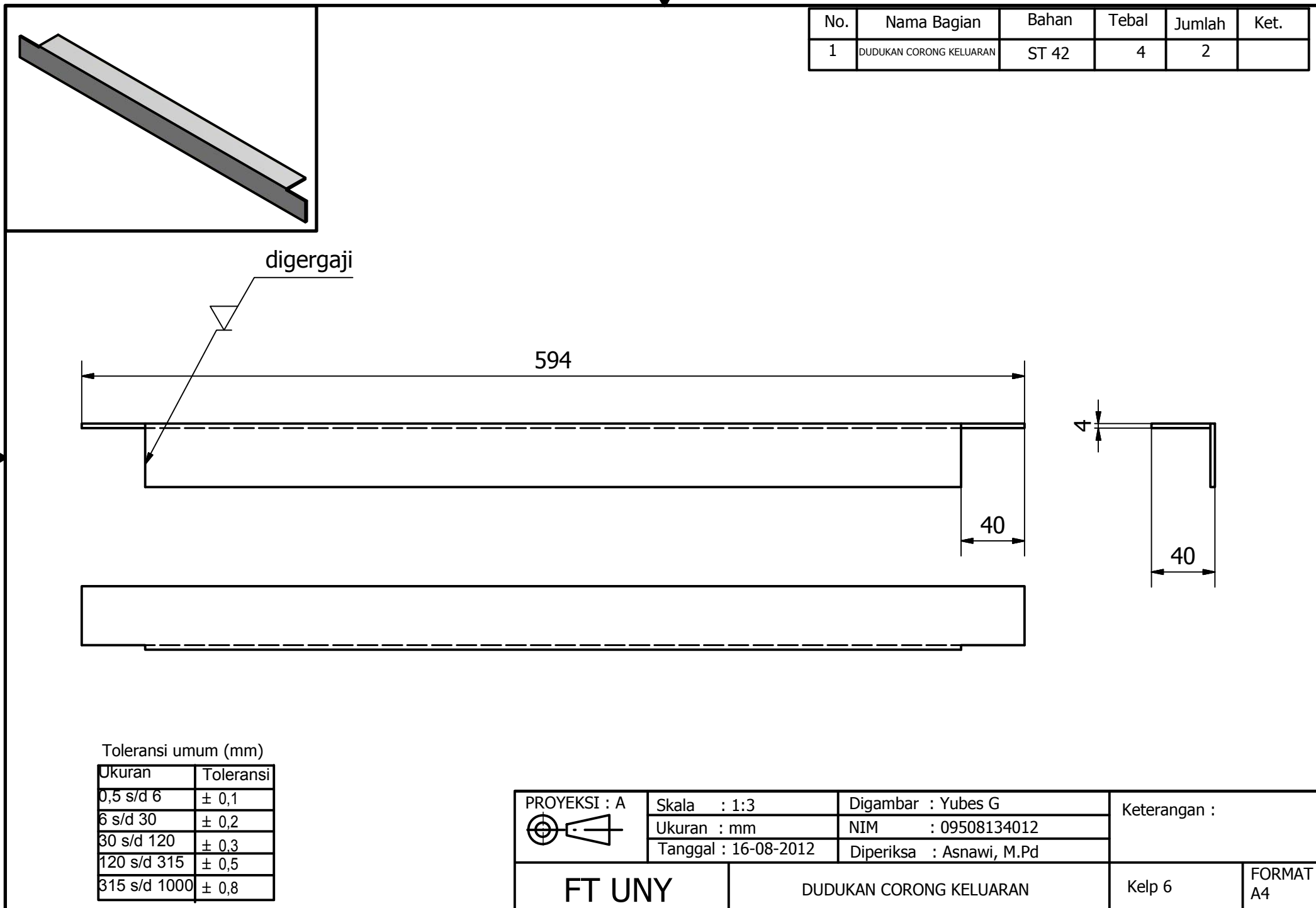
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENYANGGA	ST 42	4	4	



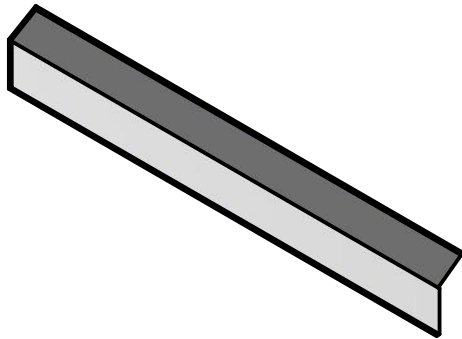
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

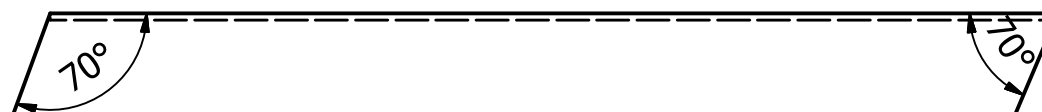
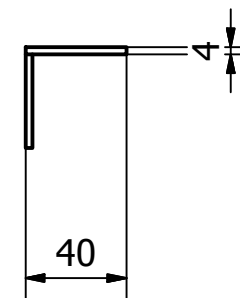
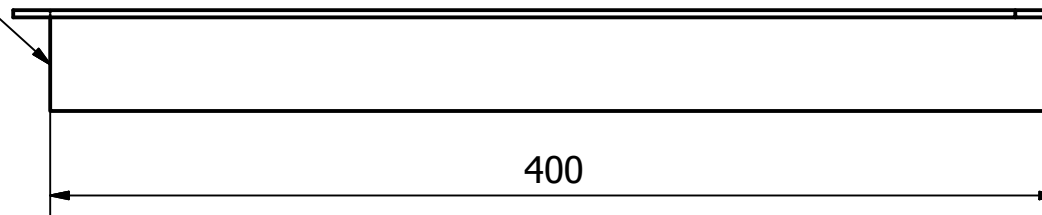
PROYEKSI : A 	Skala : 1:4	Digambar : Yubes G	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134012		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		PENYANGGA	Kelp 6	FORMAT A4



No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	DUDUKAN MIRING	ST 42	4	2	



digergaji



Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

PROYEKSI : A



Skala : 1:3

Ukuran : mm

Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Yubes G

NIM : 09508134012

Diperiksa : Asnawi, M.Pd

Keterangan :

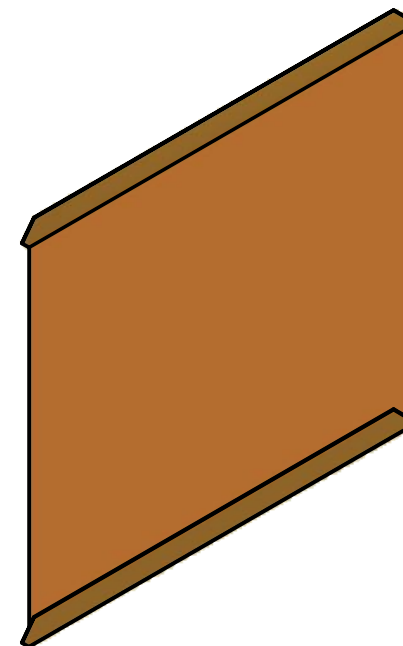
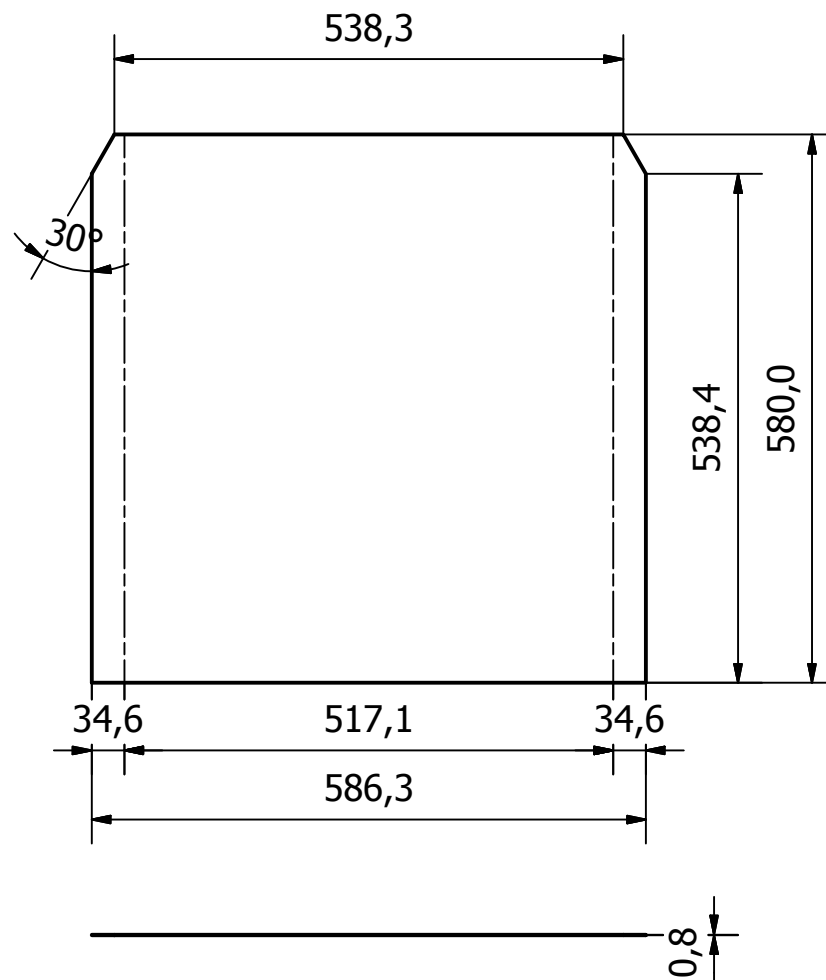
FT UNY

DUDUKAN MIRING

Kelp 6

FORMAT
A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	BAK BAWAH	PLAT EYZER	0,8	1	-

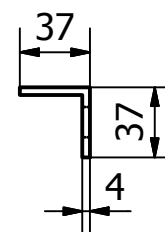
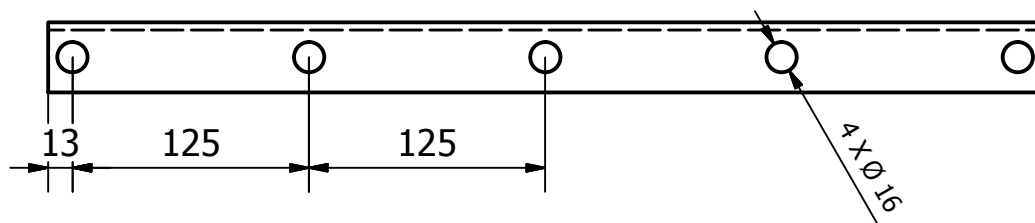
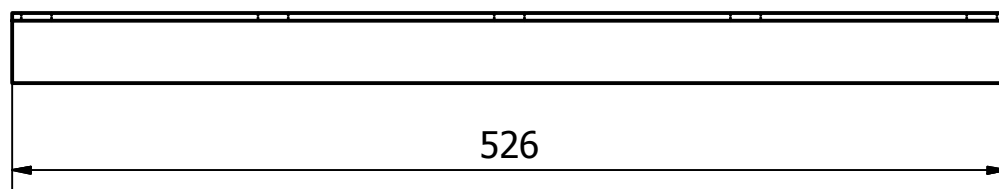


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:8	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		BAK BAWAH	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	DUDUKAN CASING	ST34	4	1	

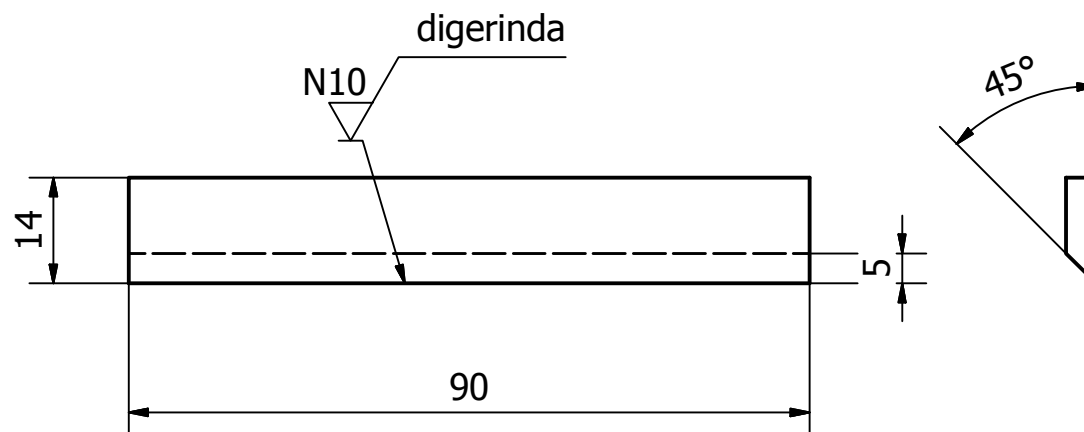


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

PROYEKSI : A 	Skala : 1:4	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		DUDUKAN CASING	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU PUTAR	ST42	4	48	-

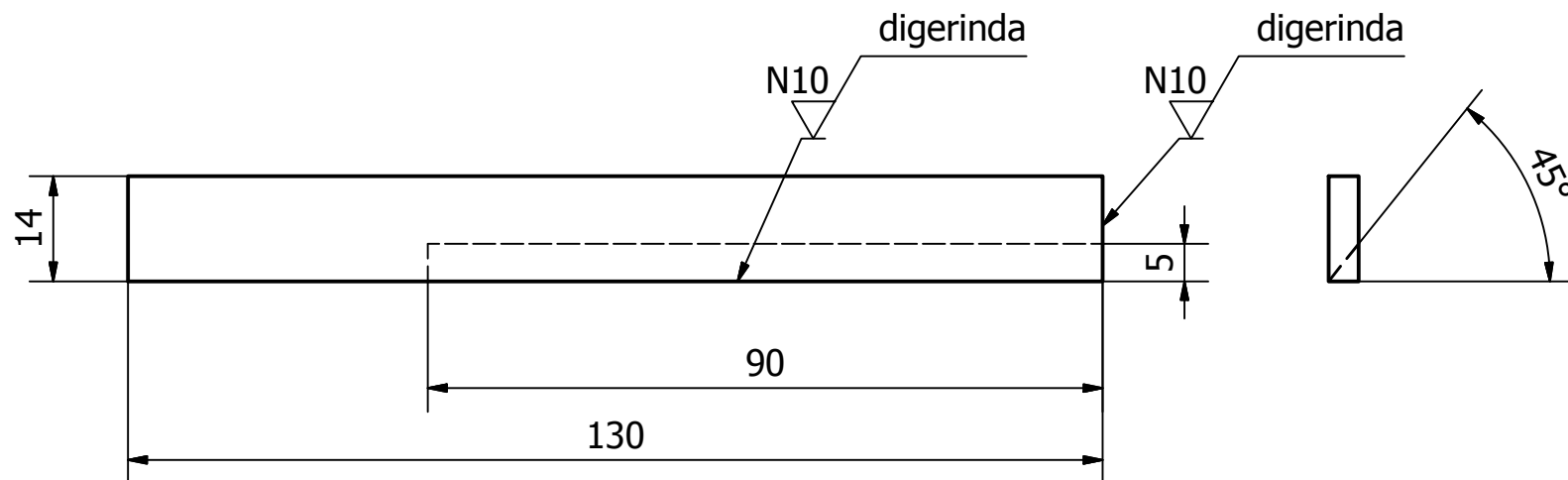
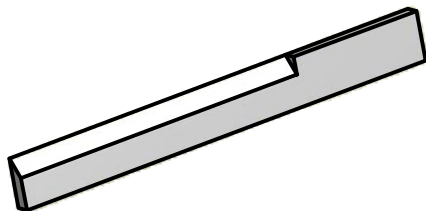


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:1	Digambar : Zoga Malik A	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134014		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		MATA PISAU PUTAR	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU TETAP	ST42	4	16	-

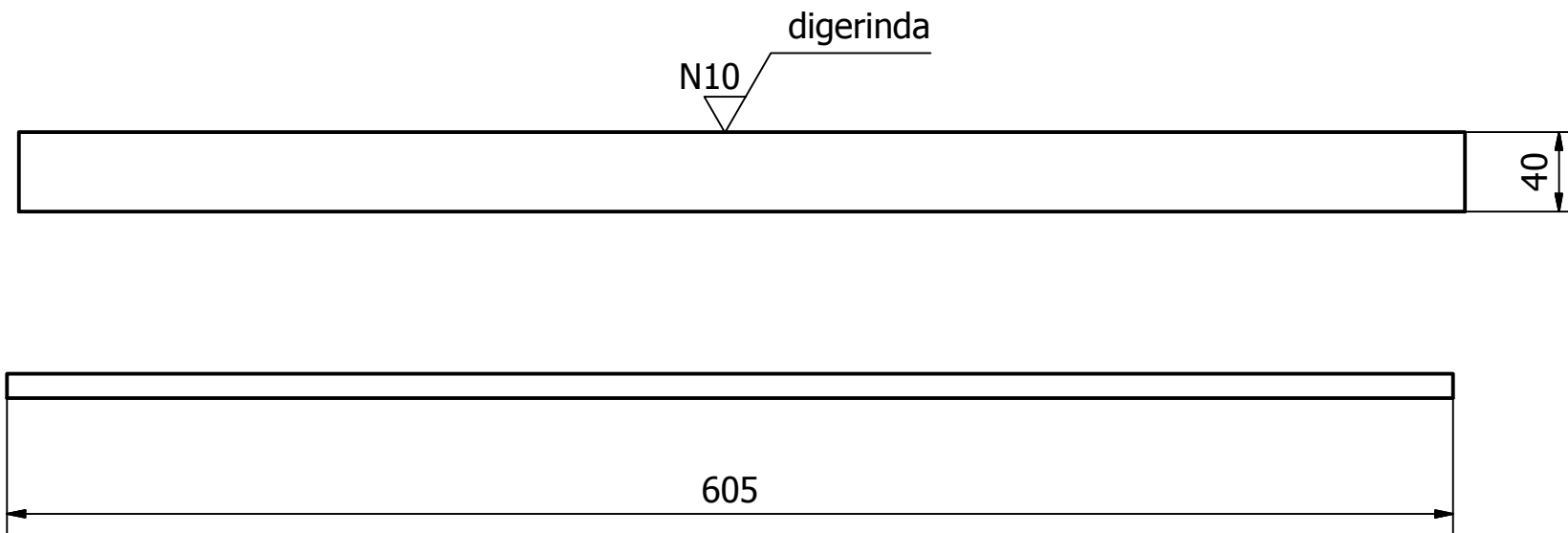
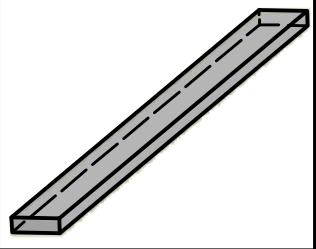


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

PROYEKSI : A 	Skala : 1:1	Digambar : Zoga Malik A	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134014		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		MATA PISAU TETAP		Kelp 6
				FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	DUDUKAN PISAU TETAP	ST42	10	1	-

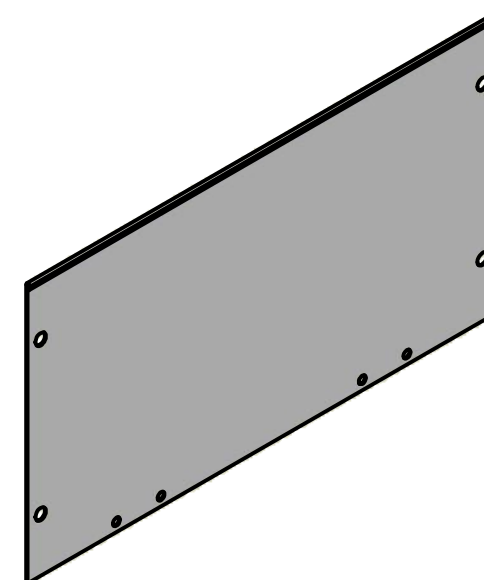
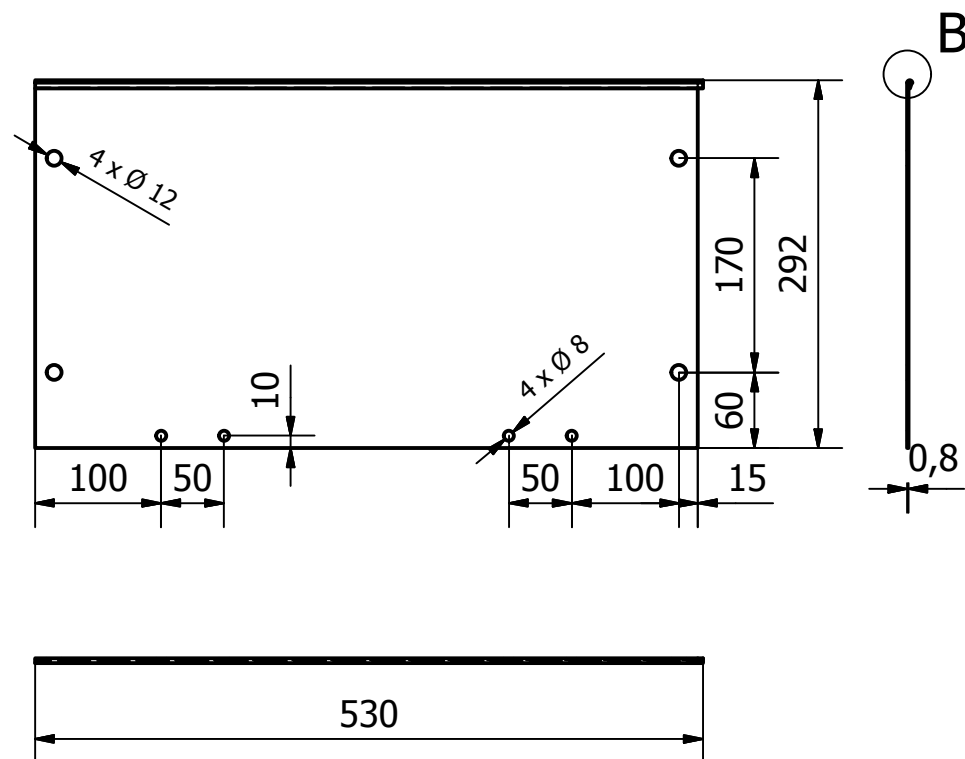


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

PROYEKSI : A 	Skala : 1:3	Digambar : Zoga Malik A	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134014		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		DUDUKAN PISAU TETAP	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP DEPAN	PLAT EYZER	0,8	1	



B (2 : 1)

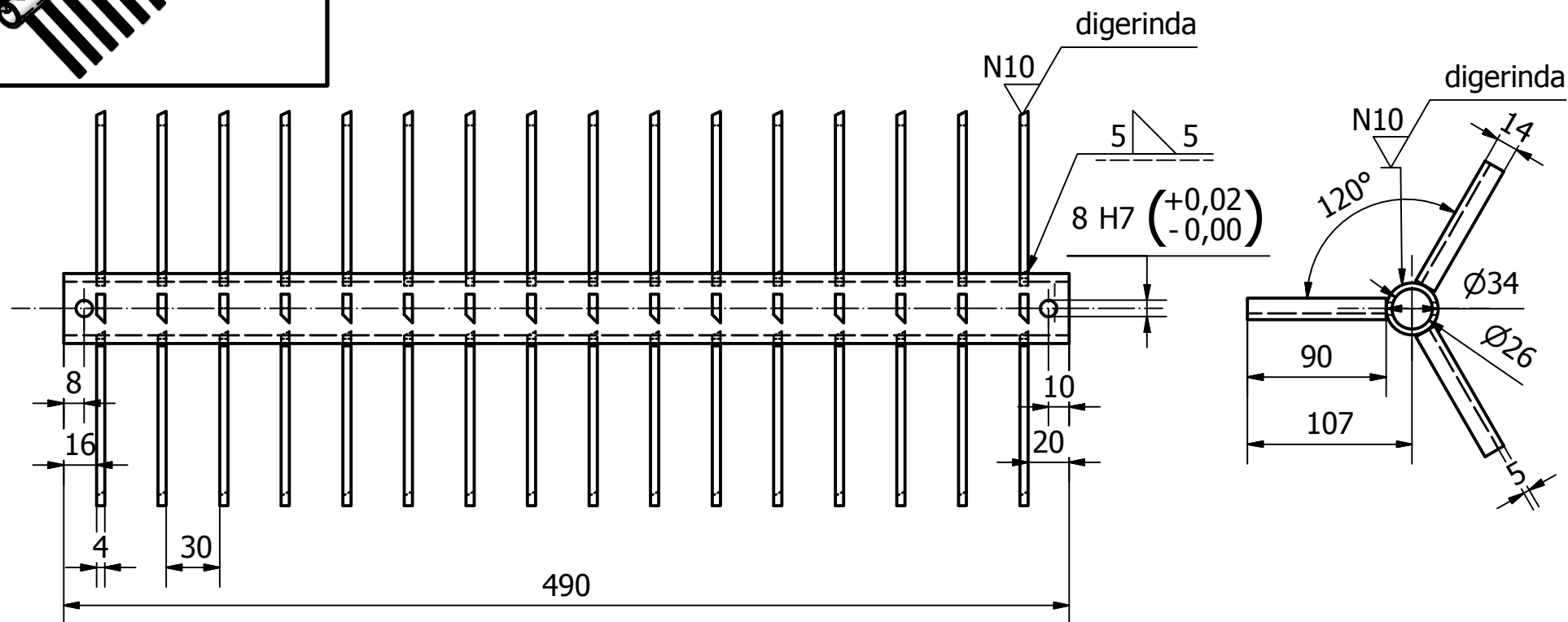
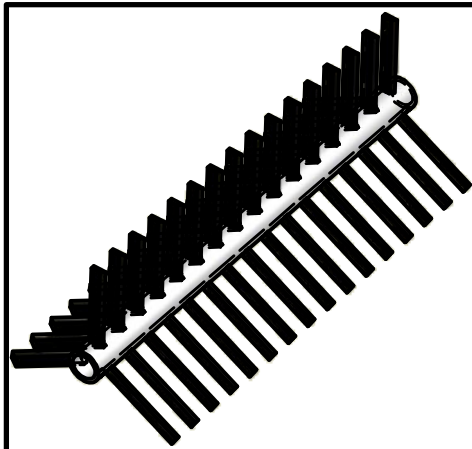


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:6	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		PENUTUP DEPAN	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU PUTAR	ST42	4	48	Ø 214
2	PIPA	ST34	4	1	Ø 34



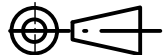
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

Toleransi khusus (mm)

Ukuran	Toleransi
Ø 8H7	8 ^{+0,02} _{-0,00}

PROYEKSI : A



Skala : 1:3
Ukuran : mm
Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Zoga Malik A
NIM : 09508134014
Diperiksa : Asnawi, M.Pd

Keterangan :

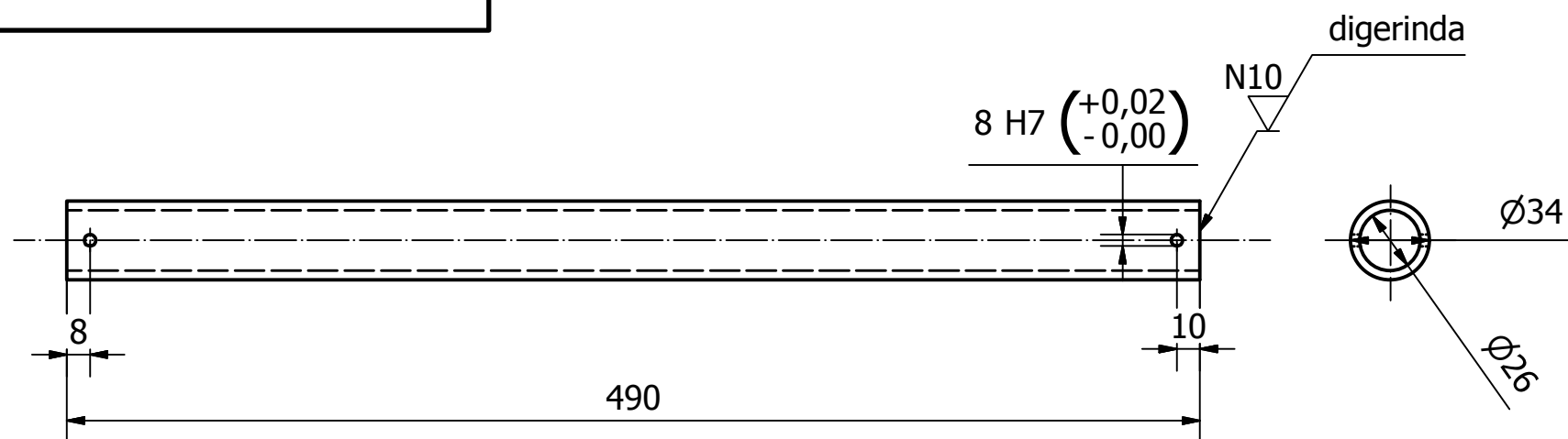
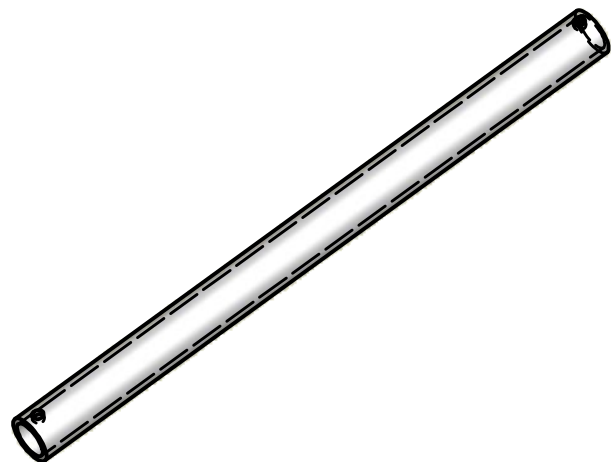
FT UNY

PISAU PUTAR

Kelp 6

FORMAT
A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PIPA	ST34	4	1	Ø 34



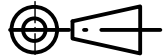
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

Toleransi khusus (mm)

Ukuran	Toleransi
Ø 8H7	8 ^{+0,02} _{-0,00}

PROYEKSI : A



Skala : 1:3

Ukuran : mm

Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Zoga Malik A

NIM : 09508134014

Diperiksa : Asnawi, M.Pd

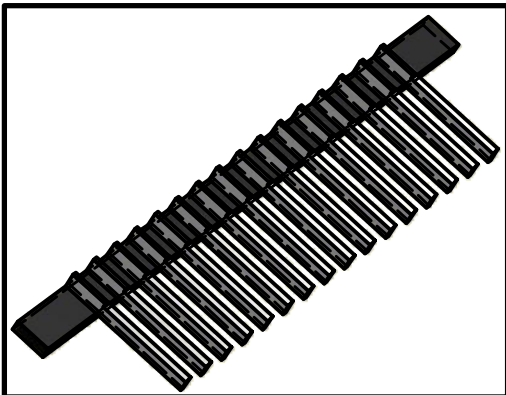
Keterangan :

FT UNY

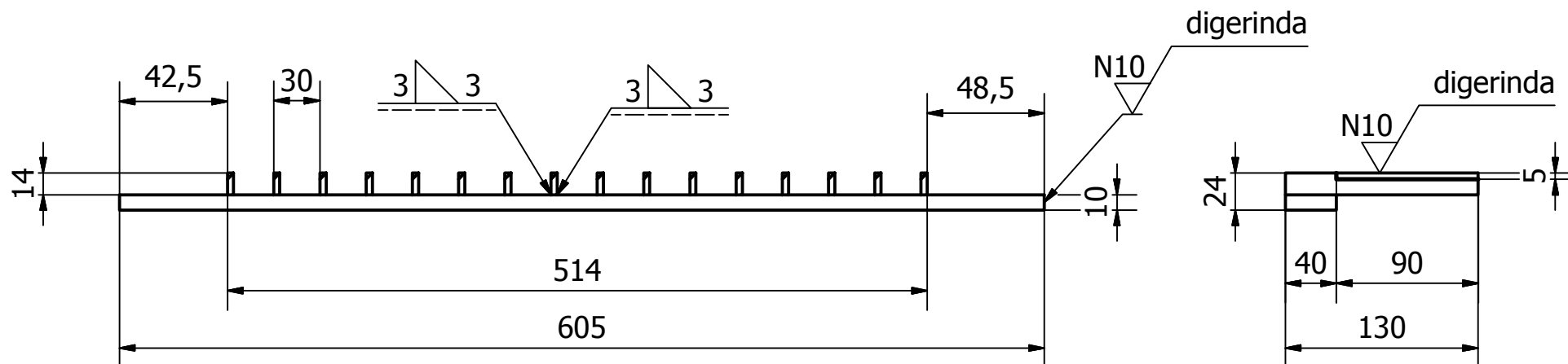
PIPA

Kelp 6

FORMAT
A4



No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU TETAP	ST42	4	16	-
2	DUDUKAN PISAU TETAP	ST42	10	1	-

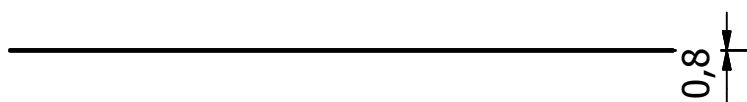
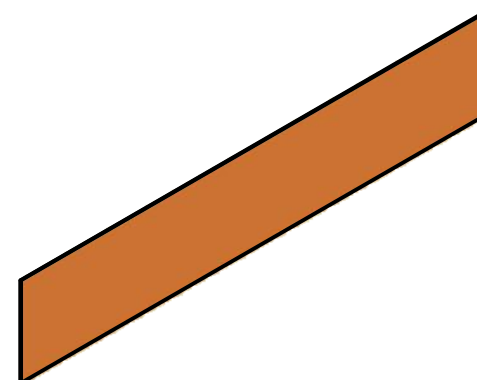
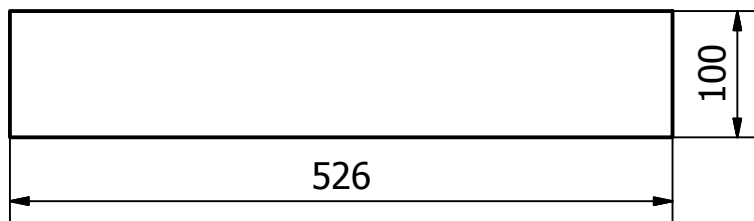


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:4	Digambar : Zoga Malik A	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134014		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		PISAU TETAP	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	CASING BELAKANG	PLAT EYZER	0,8	1	

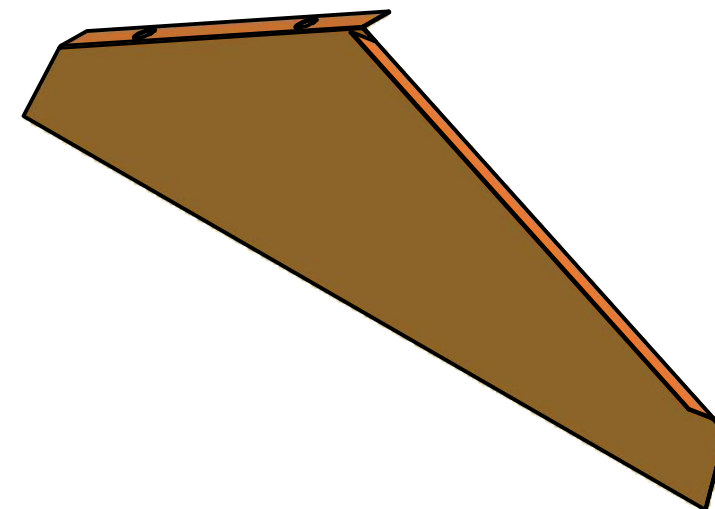
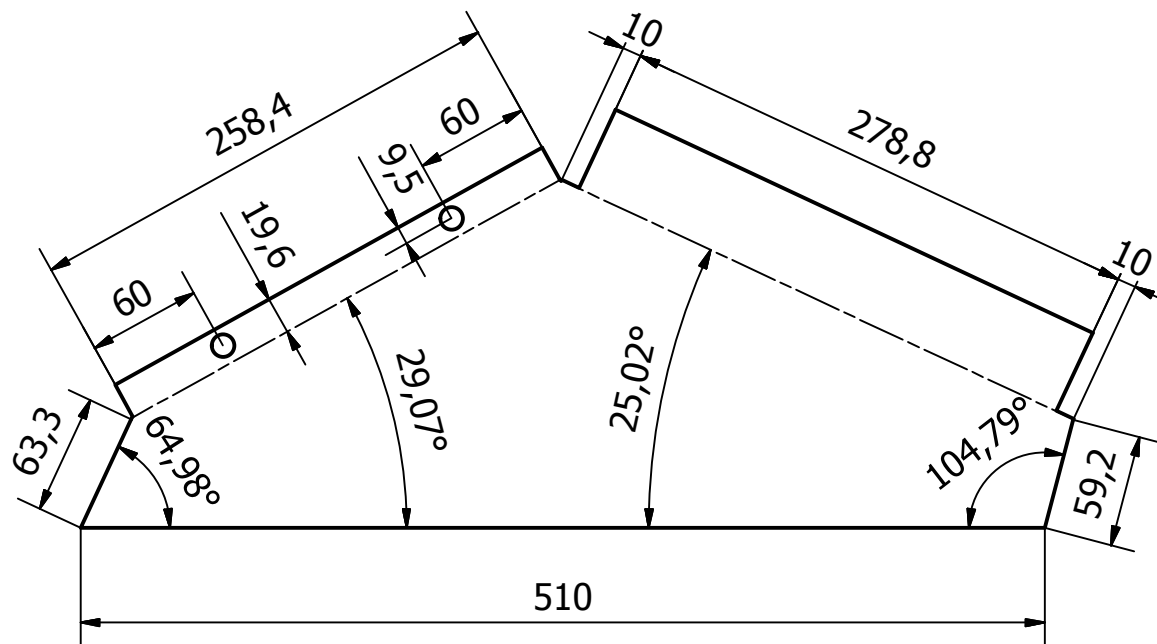


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:6	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		CASING BELAKANG	Kelp 6	FORMAT A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	TUTUP SAMPING KANAN	PLAT EYZER	0,8	1	

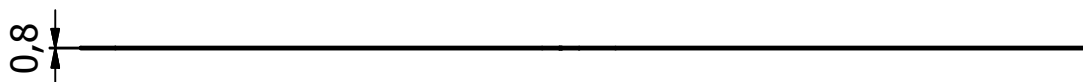
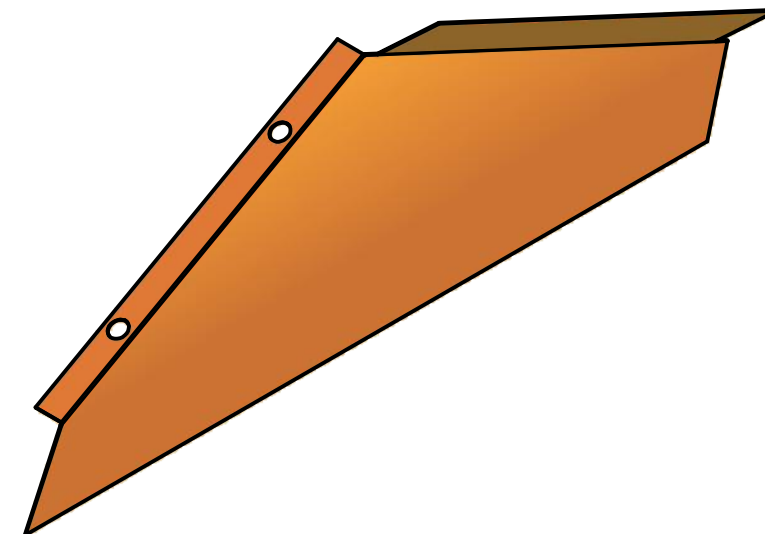
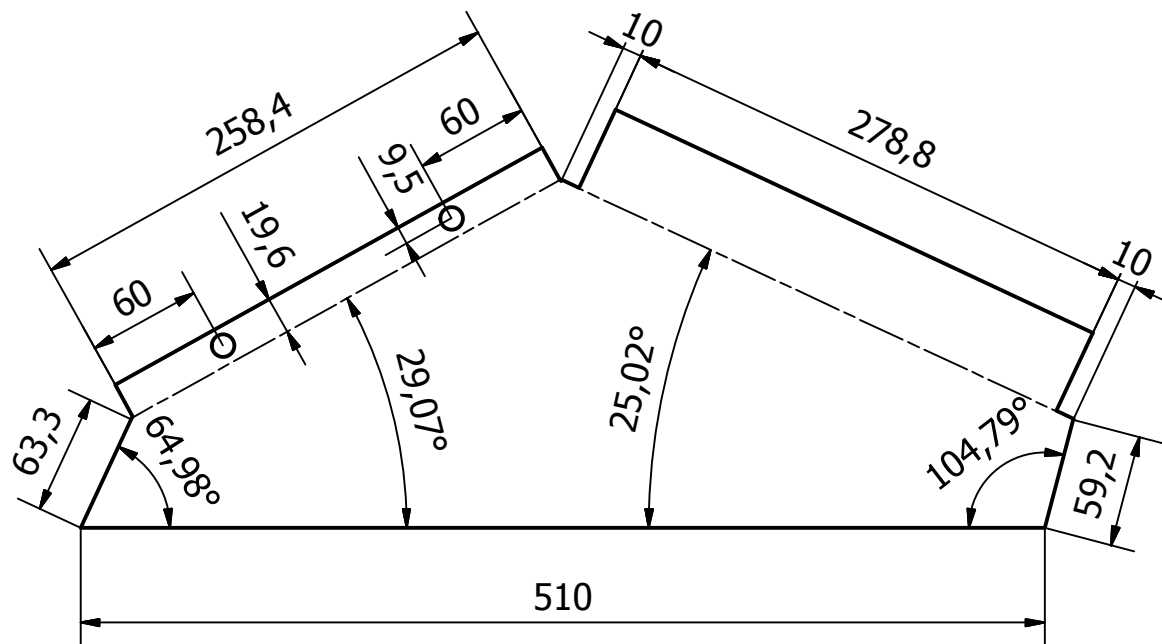


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

PROYEKSI : A 	Skala : 1:4	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		TUTUP SAMPING KANAN	Kelp 6	FORMAT A4

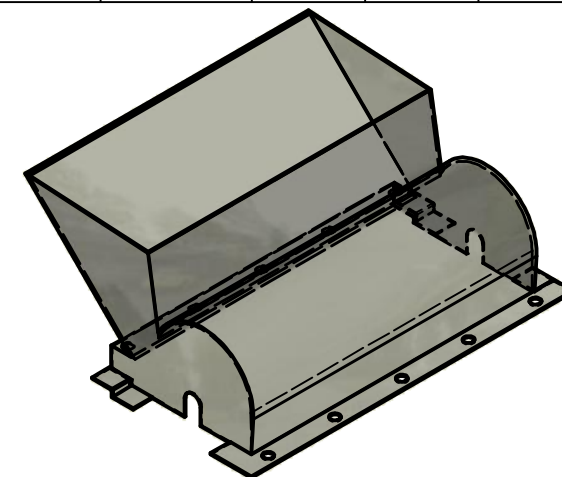
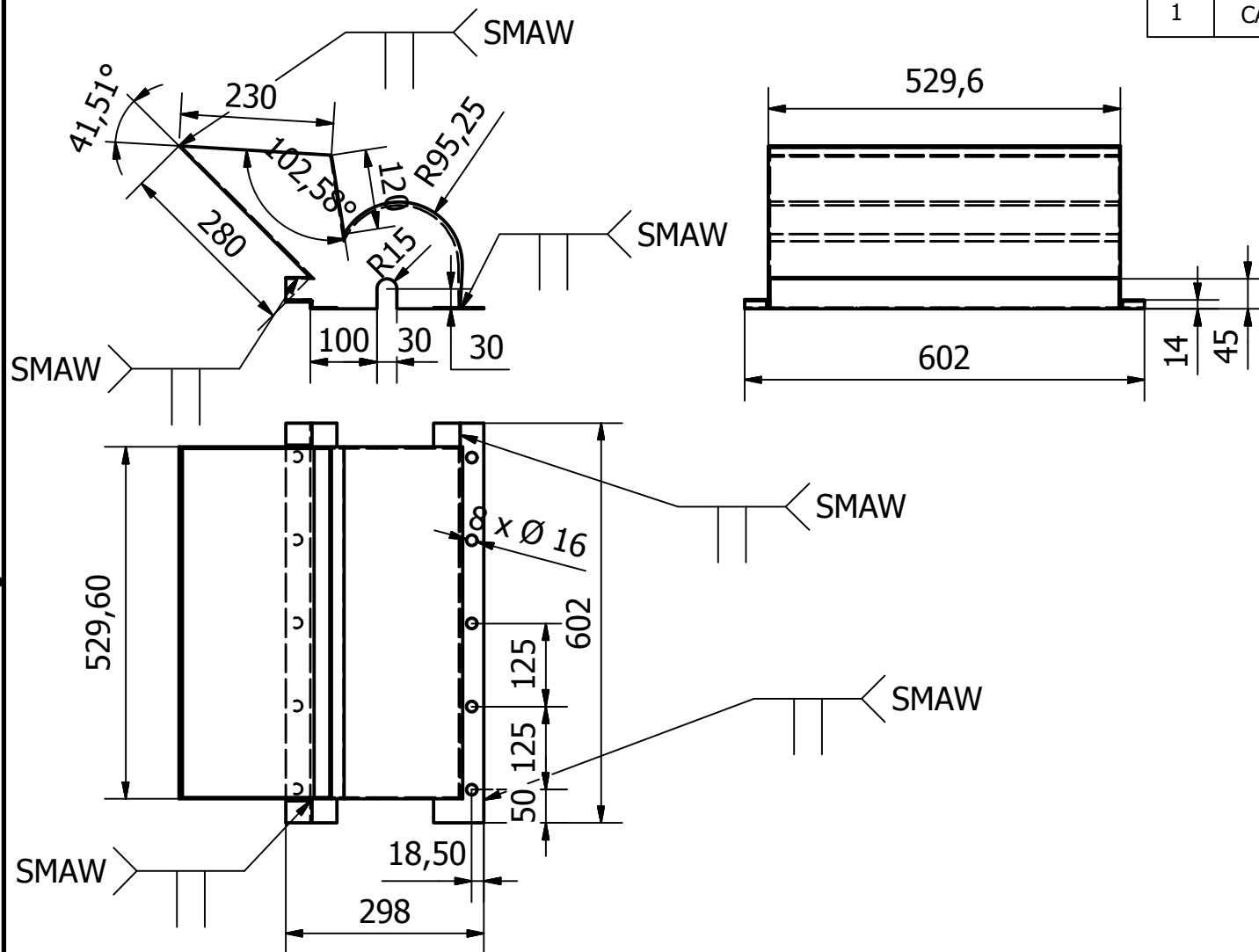
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	TUTUP SAMPING KIRI	Plat Eyzer	0,8	1	



Toleransi umum (mm)	
Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$


PROYEKSI : A 	Skala : 1:4	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY		TUTUP SAMPING KIRI		Kelp 6
				FORMAT A4

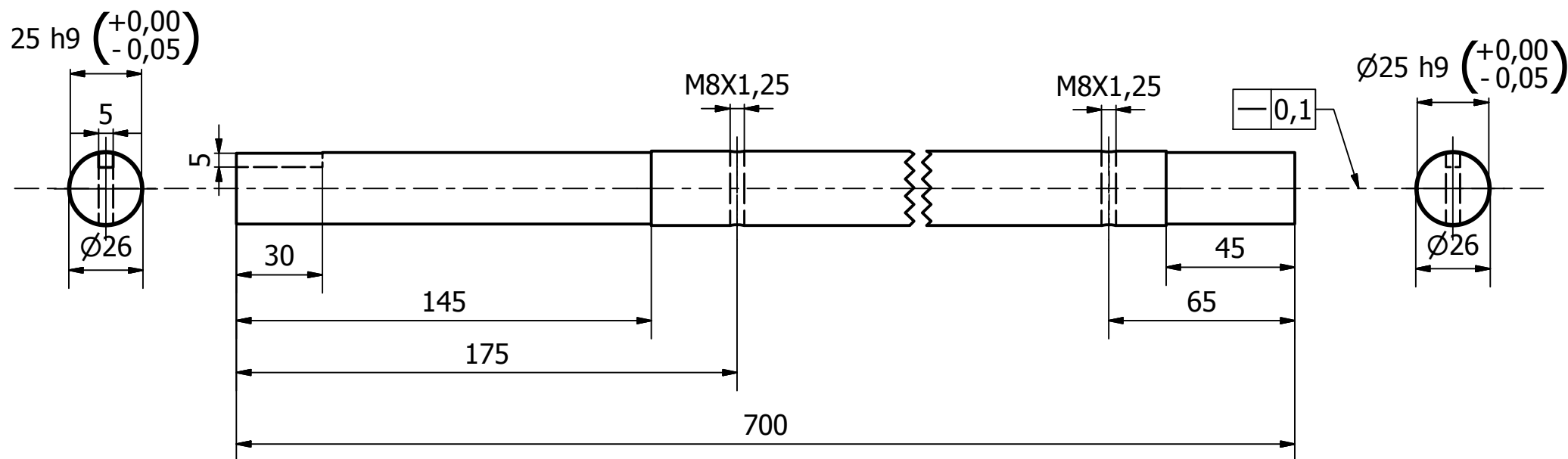
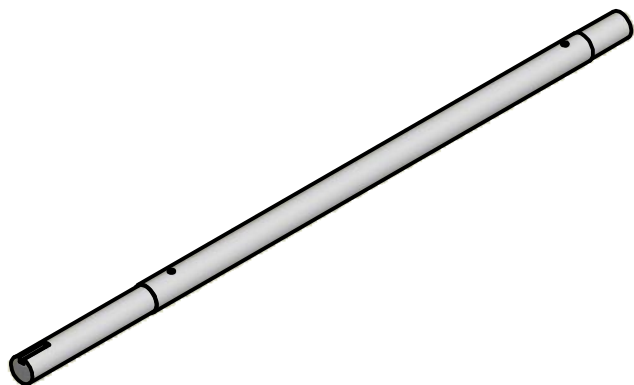
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	CASING ATAS	PLAT EYZER	0,8	1	



Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

<div>PROYEKSI : A</div> <div></div>	Skala : 1:8	Digambar : Yunanto R	Keterangan :	
	Ukuran : mm	NIM : 09508134013		
	Tanggal : 16-08-2012	Diperiksa : Asnawi, M.Pd		
FT UNY	CASING ATAS		Kelp 6	FORMAT A4



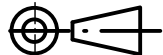
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0,5 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

Toleransi khusus (mm)

Ukuran	Toleransi
$\varnothing 25 h9$	$25 \begin{matrix} +0,00 \\ -0,05 \end{matrix}$

PROYEKSI : A



Skala : 1:2

Ukuran : mm

Tanggal : 16-08-2012

Digambar : Egi Yudha N

NIM : 09508134004

Diperiksa : Asnawi, M.Pd

Keterangan :

FT UNY

POROS PENCACAH

Kelp 6

FORMAT
A4

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



kelompok 6 / kelas A2

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan Pengerjaan mesin
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 8 - 10 - 2011
 Tempat Membuat : Berkelompok Fakultas Teknik UNY
 Nama Pembuat : Tulus Gunawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- Gerigi tangan - gergaji - penggaris silinder - penggaris besi	- membuat besi siku dengan ukuran yang sesuai - potong sudut 45° sesuai ukuran	Potong sesuai ukuran yang ada	- memakai sepatu	3 jam	4 jam	
-		- Gerigi tangan - gergaji - penggaris silinder - penggaris besi	- membuat besi siku dengan ukuran yang sesuai - potong sudut 45° sesuai ukuran	Potong sesuai ukuran yang ada	- memakai sepatu	3 jam	4 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat


Kelompok 6. A₂

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : ... Pembuatan ...
 Hari/Tanggal Pembuatan : ... Sabtu, 15.10.2011 ...
 Tempat Membuat : ... Bergel. 05171 FT UNP ...
 Nama Pembuat : ... Yulis ...

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- gergaji - mesin las SMAW - Klem - penggosok situ - busur - ragum	- Sediakan pelat yang sudah ditentukan - mengutuk - las ditiggar - sudat rangka		- Sarung tangan - kasomata - las - weldpack - sepatu	2 jam	3 jam	- sure, mantap - sudut

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Kelompok 6/A₂

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : ...Pangka... mesin... pengacah
Hari/Tanggal Pembuatan : ...Sabtu... 22... 10... 2011...
Tempat Membuat : ...Borangk... mesin... Fakultas teknik UIN Y
Nama Pembuat : ...Yusuf... GIMAWAN...

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		- gergaji tangan - penggaris siku - meteran	- Potong pelat siku dengan ukuran 450x450 - bentuk sudut 45°		- Sarung tangan - Kacamata - Helm - Sepatu	1 jam	2 jam	
2		- los sudan - palu	- gabungkan pelat siku dengan ukuran 450x450 - Rata-rata 450x450			2 jam	3 jam	- sulit menen- tukan ukuran yang presisi karena adanya ketegangan logam

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat


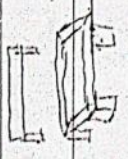
kelompok 6/A

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2017

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : ...Peralatan mesin...Pencacah
 Hari/Tanggal Pembuatan : ...Sabtu, 12 Agustus 2017
 Tempat Membuat : ...Kampus...Fakultas...UMY
 Nama Pembuat : ...M. A. S. Gungawara...

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
3		- Gergaji tangan - Gergaji siku - Penggaris	- Pemangkas siku dengan ukuran 1/2 siku 1/2 siku 1/2 siku 1/2 siku		- Waspada - Keselamatan	2 jam	1.5 jam	
4		- Las - Solder - Meteran - Gergaji siku - Paksa - Klem	- Solderkan plat siku las titik dengan paku siku 4 titik		- Waspada - Saring tangan - Siku - Keselamatan	4 jam	2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dikumpulkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



Lampok 6/Az

FRIMMES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Bangka Mesin Pemecah
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 29/08/2014
 Tempat Membuat : Berkel... mesin UMY
 Nama Pembuat : Natas Sinawati

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- ganda - gergaji tangan - penyiku - meteran - los smpaw	- Siapkan rangka yang akan dipotong - gerdan smpaw - robo & kalas		- Sarung tangan - masker - kaca mata - sepatu	1 jam	1,5 jam	
2.		- mesin las smpaw - gerdan - penyiku - kaca mata las	- Pasang kaki berjumlah 4 - las di bagian pojok rangka		- Sarung tangan - masker - kaca mata - sepatu	4 jam	1,5 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat

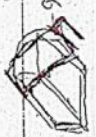
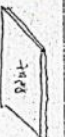
kelompok 6/A2

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-10
02 Agustus 2017

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pongka mesin pengering & cup
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 12 - 11 - 2011
 Tempat Membuat : Gedung IPSTRI UNY
 Nama Pembuat : Nides Gorojono

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		gergaji tangan	Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan		- Sawing tangan - ukur - catat	2 jam	3 jam	Ustrik dadam
2.		gergaji tangan			- Sawing tangan - ukur - catat	1 jam	2 jam	SURVEY di kelas tes: MAYAR

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

79

Pembuat
BASTIKU DARMAN
MAYAR
SURVEY
bahan dadam

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat


Kelompok 6 / A₂

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FR/IMES/23-03
02 Agustus 2017

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pangko (samping)
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 3 - 11 - 2017
 Tempat Membuat : Pengkel, PPS (M) PT. UNY
 Nama Pembuat : Jubas Guruhworo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- jangka sorong - penggaris				30 menit	1 jam	survei lapangan
2.		- gerinda tangan - penggaris - mistar - mesin las SMAW - kasamata las - jangka sorong - penggaris siku - gergaji tangan	- Potong bahan pelat siku ukuran 80mm sejumlah 4 buah pasang dengan las siku.		- kasamata las - seperti - kelompok - sorong tangan	2 jam	2 jam	Survei lapangan

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat


Lampiran 6/A2

FR/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan... *alat pengukur tekanan*
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 3.12.2011
 Tempat Membuat : Bengkel mesin di UMY
 Nama Pembuat : Nges... *Sinawon*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- gagang mesin - gagang tangan - gergaji tangan - siklu - penggaris - meteran - Gas SINAW	- Potong bahan sesuai ukuran yang diinginkan - las titik - jahit, potol - koni ukurannya pas, kemudian las dengan baik		- memakai - sarung tangan - sepatu - tutup las	2 jam	3 jam	
2.	-	- meteran - penggaris siklu			- sarung tangan - sepatu - memakai	1/2 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Barang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



Kibapak 6/Az

FRMMES/03-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pisos pembuatan pisan pecorah.
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 10 - 12 - 2011
 Tempat Membuat : Bengkel Mesin FT UNY
 Nama Pembuat : Nikes Gunawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Survei bahan	memilih bahan	- meteran - pengukur	-	-	- wearpack - sepatu	1 jam	2 jam	
2. potong besi tebal 5mm		- meteran - penggaris siku - Alat pemotong pelat tebal	- potong besi dengan panjang sesuai dengan panjang alat pemotong		- wearpack - sepatu	1/2 jam	2 jam	
3. gerinda pisan		- sawing tangan - Gerinda tangan	- gerinda besi dengan besi yang halus agar permukaannya rata.		- wearpack - sepatu - sarung tangan	1/2 jam	1/2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat


Korompok 6/A2

FRMMES/23-01
02 Agustus 2023

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan Corong keluar
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 19-12-2019
 Tempat Membuat : Bengkel mesin UNY
 Nama Pembuat : Tubes Guntawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1	Beli plat dengan tebal 1,2 mm	- jangka sorong - meteran	-	-	- Sepatu - sarung tang - alat	1 jam	2 jam	dibawa pakai motor sendiri
2	 mesin potong pelat	- nutran - penggaris - penggaris	- Potong pelat sesuai ukuran yang ditentukan	-	- Sepatu - sarung - tangan - wearpack	1/2 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat

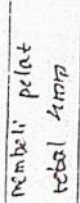


Klampok 6/A2

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : ... Rambuatan Corong Jelutran ...
 Hari/Tanggal Pembuatan : ... Sabtu, 24-12-2011 ...
 Tempat Membuat : ... Bengkel Mesin FT UNY ...
 Nama Pembuat : ... Wisesa Gyanawati ...

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- Jangka sorong	-	-	- spatu - wearpack - helm	1 jam	2 jam	
2.		- alat untuk pint - penggaris - mistron	- teknik pelat pada bagian ujung dengan ukuran 10cm dipaku agar tidak bergeser	-	- wearpack - spatu - sorong tangan	1 jam	1,5 jam	
3.		- penggaris - palu - las SMAW - kacamata las - palu	- las titik pada bagian ujung pelat - las titik pada bagian pelat	-	- kacamata - las - spatu - wearpack	15 menit	15 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



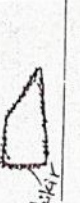
kelompok 6/A2

FRANJESKA-60
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Tutup Corong Kulkas
 Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 26-12-2011
 Tempat Membuat : Bengkel Mesin FT. UNY
 Nama Pembuat : Tubes Surtawati

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Membuat ketas untuk botol mail		- cutter - gansan - pensil	-	-	- wearpack - sepatu	15 menit	30 menit	
2. Potong pelat eskor untuk tutup		- mesin potong - gansan - penggores - kikir	- Potong sesuai ukuran yang ada - kikir pada bagian yang lancip		- wearpack - sepatu	20 menit	15 menit	
3. Kikir bagian yang lancip					- wearpack - sepatu	15 menit	20 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat




kelompok 6/A2

FEMMES02-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan tutup sekring pada corong pengaliran
 Hari/Tanggal Pembuatan : Selasa, 23-12-2014
 Tempat Membuat : Bengkel mesin FT UMY
 Nama Pembuat : Yubis Guritawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- gerinda tangan - penggaris	- gerinda sampai ujungnya tumpul	-	- wearpack - sepatu	15 menit	30 menit	
2.		- penggaris - pengukur - kawat las	- etik pada bagian yang diinginkan	-	- wearpack - sepatu - kacamata las	30 menit	1 jam	
3.		- jangkrik sonotong - penggaris	- beli pipa dengan diameter 1/2"	-	- wearpack - sepatu	1 jam	3 jam	membeli pipa 1/2" diameter dengan panjang 1 m

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



kelompok 6 / A2

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES03-03
02 Agustus 2022

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Sney Pulley dan bel
 Hari/Tanggal Pembuatan : Rabu, 20 12 2011
 Tempat Membuat : Bengkel mesin FTWY
 Nama Pembuat : Yulkes Sunaryo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		- jangka sorong - penggaris	-	-	- wearpack - spatu	1 jam	2 jam	- membeli paku ripet dan engsel - dijahit dengan - membeli pulley - dibantu oleh teknik, bant peppatan pengik
2.		- jangka sorong - penggaris	-	-	- wearpack - spatu	1 jam	2 jam	- membeli paku engsel dengan 4 ad mro

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat



kelompok 6/12

FRAMES23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pembuatan bantuk atas pada rangka mesin
 Hari/Tanggal Pembuatan : Rabu, 29/12/2011
 Tempat Membuat : Bangkai mesin FT UNY
 Nama Pembuat : Wides. Alvinan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Mengbor pada bagian atas rangka		- bor mesin - pemirik - penggores - pengkilin - penggores - mata bor $\phi 0,5$	- bor $\phi 0,5$ mm - sekatyok 6x pada bagian atas rangka		- wearpack - sepatu - sarung tangan	1 jam	2 jam	
2. Mengbor pada bagian bawah		- bor mesin - pemirik - penggores - pengkilin - mata bor $\phi 0,5$	- bor dengan $\phi 12-10$ mm sekatyok 1x untuk dibelukan pillow		- wearpack - sepatu - sarung tangan	1 jam	2 jam	

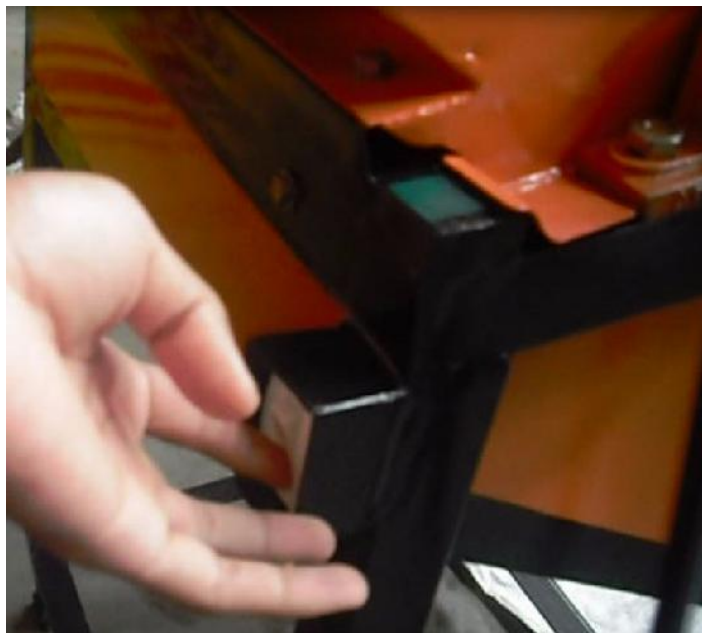
Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

JP

Lampiran 4. Foto Uji Kinerja Mesin



1. Menghubungkan mesin dengan sumber listrik



2. Menghidupkan mesin dengan menekan tombol *ON*

Lampiran 4. Foto Uji Kinerja Mesin

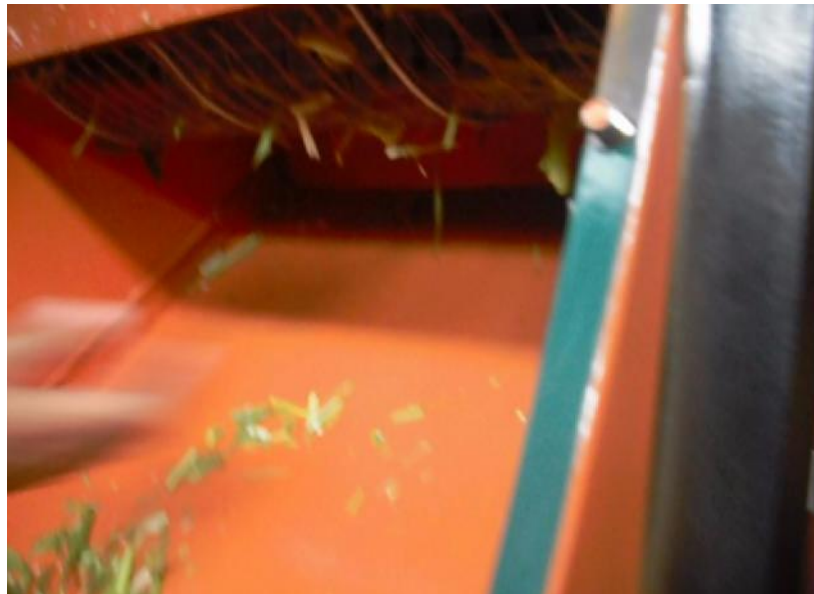


3. Memasukkan rumput pada corong masukan



4. Rumput akan jatuh dari corong keluaran

Lampiran 4. Foto Uji Kinerja Mesin



5. Membersihkan sisa hasil cacahan rumput pada corong keluaran



6. Hasil cacahan rumput

Lampiran 5. Tabel Data Material, Kecepatan potong, Sudut Mata Bor HSS, dan Cairan Pendingin Proses Gurdi.

MATERIAL	CUTTING SPEEDS 1		POINT ANGLE	LIP CLEARANCE	COOLANTS
	(METERS/MINUTE) MPM	(FEET/MINUTE) FPM			
Aluminum And Alloys	61.00 - 91.50	200 - 300	90 - 130 deg	12 - 15 deg	Kerosene/Kerosene & Lard Oil/ Soluble Oil
Armor Plate	12.20 - 18.25	40 - 50	135 - 140 deg	6 - 9 deg	Light Machine Oil
Brass	61.00 - 91.50	200 - 300	118 - 118 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Kerosene/Lard Oil
Bronze	61.00 - 91.50	200 - 300	110 - 118 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil
Bronze, High Tensile	21.35 - 45.75	70 - 150	100 - 110 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil
Cast Iron, Soft	30.50 - 45.75	100 - 150	90 - 100 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Medium	21.35 - 30.50	70 - 100	100 - 110 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Hard	21.35 - 30.50	70 - 100	100 - 118 deg	8 - 12 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Chilled	9.15 - 12.20	30 - 40	118 - 135 deg	5 - 9 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Copper	61.00 - 91.50	200 - 300	100 - 118 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Copper Graphite Alloy (Carbon Drills)	18.30 - 21.35	60 - 70	**_**	**_**	Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene
Glass (Carbon Drills)	6.10 - 9.15	20 - 30	**_**	**_**	Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene
Iron, Malleable	15.25 - 27.45	50 - 90	90 - 100 deg	12 - 15 deg	Light Machine Oil
Magnesium And Alloys	76.25 - 122.0	250 - 400	70 - 118 deg	12 - 15 deg	Soluble Oil
Monel Nickel	4.15 - 15.28	30 - 50	118 - 125 deg	10 - 12 deg	Compressed Air/Mineral Oil
Nickel Alloys	12.20 - 18.30	40 - 60	135 - 140 deg	5 - 7 deg	Lard Oil/Soluble Oil
Plastic, Hot Set	30.50 - 91.50	100 - 300	60 - 90 deg	10 - 12 deg	Lard Oil/Soluble Oil
Plastic, Cold Set	30.50 - 91.50	100 - 300	118 - 135 deg	12 - 20 deg	Soap Solution
Steel, Low Carbon, 0.2-0.3c	24.40 - 33.55	80 - 110	110 - 118 deg	7 - 9 deg	Soap Solution
Steel, Medium Carbon 0.4-0.5c	21.35 - 24.40	70 - 80	118 - 125 deg	7 - 9 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel (High Carbon 1.2c)	15.25 - 18.30	50 - 60	118 - 145 deg	7 - 9 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel, Forged	15.25 - 18.30	50 - 60	118 - 145 deg	7 - 12 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel, Alloy	15.25 - 21.35	50 - 70	118 - 125 deg	10 - 12 deg	Mineral Lard Oil
Steel, Alloy 300 To 400 Brinell	6.10 - 9.15	20 - 30	130 - 140 deg	7 - 10 deg	Soluble Oil
Steel, Stainless, Free Machining	9.15 - 24.40	30 - 80	110 - 118 deg	8 - 12 deg	Soluble Oil
Steel, Stainless, Hard	4.57 - 15.25	15 - 50	118 - 135 deg	6 - 8 deg	Soluble Oil
Steel, Manganese	3.66 - 4.57	12 - 15	140 - 150 deg	7 - 10 deg	Soluble Oil
Stone (Carbide Drills)	7.63 - 9.15	25 - 30	**_**	**_**	Water Solution
Wood	91.50 - 122.2	300 - 400	60 - 70 deg	10 - 15 deg	Dry

Sumber : Teknik Pemessinan Widarto JILID 2

Lampiran 5. Tabel Putaran Mata Bor dan Gerak Makan Pada Beberapa Jenis Bahan.

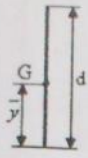
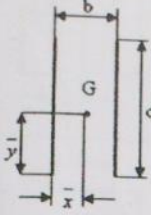
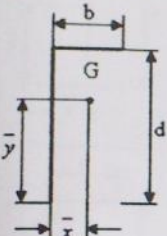
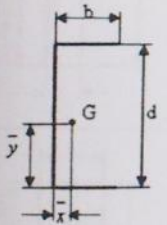
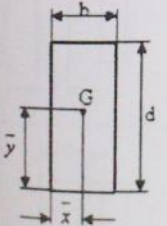
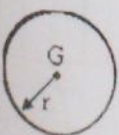
MATERIAL AND CUTTING SPEED (FT PER MINUTE)											
Diameter of drill (in.)	Aluminum	Brass & Bronze	Cast iron	Mild steel 0.2-0.3 carbon (LOW)	Steel 0.4-0.5 carbon (MED)	Tool steel 1.2 carbon and drop forgings	Conn. rod molyb- denum steel	3.5 nickel steel	Stainless steel and monel metal	Malleable iron	Feed per revo- lution (in.)
	300	200	100	110	80	60	55	60	50	85	
	Revolutions per minute										
1/16.....	18,338	12,224	8,112	6,724	4,883	3,668	3,404	3,978	3,056	6,192	0.0015
1/8.....	9,168	6,112	3,058	3,362	2,444	1,834	1,702	1,988	1,528	2,596	0.002-0.003
3/16.....	6,108	4,072	2,038	2,242	1,630	1,222	1,120	1,324	1,018	1,734	0.004
1/4.....	4,584	3,058	1,528	1,681	1,222	917	851	994	764	1,298	0.006
5/16.....	3,868	2,444	1,222	1,344	978	733	672	794	611	1,039	0.005
3/8.....	3,054	2,036	1,018	1,121	815	611	560	662	509	867	0.006
7/16.....	2,822	1,748	874	921	699	524	481	568	437	742	0.007
1/2.....	2,292	1,528	764	840	611	459	420	497	382	649	0.008
9/16.....	2,037	1,358	679	747	543	407	379	441	340	577	0.008
5/8.....	1,836	1,224	612	673	489	367	337	398	306	520	0.009
11/16.....	1,665	1,110	555	611	444	333	300	360	273	472	0.009
3/4.....	1,524	1,018	508	559	408	306	279	330	254	433	0.010
13/16.....	1,422	948	474	521	379	285	261	308	237	403	0.010
7/8.....	1,314	878	438	482	348	262	241	286	218	371	0.011
15/16.....	1,221	814	407	448	325	244	224	265	204	348	0.012
1.....	1,146	764	382	420	308	229	210	258	191	325	0.013
1 1/16.....	1,077	718	359	395	287	215	197	233	180	305	0.013
1 1/8.....	1,020	680	340	374	272	204	187	221	170	288	0.014
1 3/16.....	968	644	322	354	258	193	177	209	161	274	0.014
1 1/4.....	918	612	308	337	246	183	168	199	153	260	0.015
1 5/16.....	873	582	291	320	233	175	160	189	146	248	0.015
1 3/8.....	834	558	278	308	222	167	153	180	139	236	0.015
1 7/16.....	796	530	265	292	212	160	148	172	133	225	0.015
1 1/2.....	762	508	254	279	204	153	140	165	127	216	0.015
1 9/16.....	732	488	244	268	195	146	134	156	122	207	0.016
1 5/8.....	702	468	234	257	188	141	129	152	117	201	0.016
1 11/16.....	678	452	225	249	181	136	124	147	113	192	0.016
1 3/4.....	654	436	218	240	175	131	120	142	108	186	0.016
1 13/16.....	630	420	210	231	168	126	116	137	105	179	0.016
1 7/8.....	612	408	204	224	163	122	112	133	102	173	0.016
1 15/16.....	591	394	197	216	158	118	108	128	99	168	0.016
2.....	573	382	191	210	153	115	105	124	96	162	0.016

1. Rotational speed value for carbide twist drills are 200 to 300 percent higher than H.S.S.

1. Rotational speed value for carbide twist drills are 200 to 300 percent higher than H.S.S.

Sumber : Teknik Pemesinan Widarto JILID 2

Lampiran 5. Tabel Sifat-Sifat Puntir dan Bending di Las Sudut

Lasan	Luasan lasan	Koordinat G	Momen Inersia Polar
	$A = 0,707hd$	$\bar{x} = 0$ $\bar{y} = \frac{d}{2}$	$I_u = \frac{d^3}{12}$
	$A = 1,414hd$	$\bar{x} = \frac{b}{2}$ $\bar{y} = \frac{d}{2}$	$I_u = \frac{d(3b^2 + d^2)}{6}$
	$A = 0,707h(b+d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2(b+d)}$ $\bar{y} = \frac{2bd + d^2}{2(b+d)}$	$I_u = \frac{(b+d)^4 - 6b^2d^2}{12(b+d)}$
	$A = 0,707h(2b+d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2b+d}$ $\bar{y} = \frac{d}{2}$	$I_u = \frac{8b^3 - 6bd^2 + d^3}{12} - \frac{b^4}{2b+d}$
	$A = 1,414h(b+d)$	$\bar{x} = \frac{b}{2}$ $\bar{y} = \frac{d}{2}$	$I_u = \frac{(b+d)^3}{6}$
	$A = 1,414\pi hr$		$I_u = 2\pi r^3$

Sumber : Teknik Mengelas, Maman Suratman, S.Pd

Lampiran 5. Baja Kontruksi Umum Menurut DIN 17100

Simbol dengan grup kualitas	Type deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut EURO NORM 25	Kadar C (%)	Kekuatan		Penggunaan		
					σ_B Sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	σ_5 min (N/mm ²)	δ 5 min (%)	HB	
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	U	1.0102	Fe 34-B3FU	0,15					
	R	1.0108	Fe 34-B3FN						
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-2	R	1.0111							
	U	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18					
	R	1.0114	Fe 37-B3FN						
St 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17					
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
St 42-2	R	1.0131							
	U	1.0132	Fe 42-B3FU	0,25					
	R	1.0134	Fe 42-B3FN						
St 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,23					
St 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30					
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40					
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	195...240	Untuk komponen yang sangat keras nokren as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.

¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.
Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; Ro : untuk pipa.

² U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal ≤ 16 mm, untuk 16... 40, σ_5 ... 10 N/mm², untuk 40... 100 mm, σ_5 ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.

Sumber : Elemen Mesin Jilid 1, G. Nieman

Lampiran 5. Karakteristik Mamper Las Dari Baja Bangunan

Kualitas	1		2		3	Kadar C %
Tipe tuang	U	R	U	R	RR	
<i>Tidak baik</i>	St 33-1	St 33-1	St 33-2	St 33-2	—	—
<i>Mudah dilas</i>	St 34-1 ¹	St 34-1	St 34-2	St 34-2	—	0,16
	St 37-1 ¹	St 37-1	St 37-2	St 37-2	St 37-3	0,18
	St 42-1 ¹	St 42-1	St 42-2	St 42-2	St 42-3	0,24
	—	—	St 46-2	St 46-2	St 46-3	0,20
	—	—	—	—	St 52-3	0,20
<i>Sukar dilas</i>	—	St 50-1	—	St 50-2	—	0,30
	—	St 60-1	—	St 60-2	—	0,40
	—	—	—	St 70-2	—	0,50


Tergantung dari macam pembebanan, tipe tuang R lebih baik dari tipe tuang U.
R = penuangan teratur. U = penuangan tidak kontinyu.

Sumber : Elemen Mesin Jilid 1, G. Niemann

Lampiran 6. Daftar Hadir Praktik Mengerjakan Proyek Akhir

[illegible]

Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PRIMAS/028-00
02 Agustus 2007

Lampiran : Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Proses Pembuatan Rangka mesin pada mesin pencacah
pakan ternak secara kompos

Nama Mahasiswa : Yubes Gunawati

No Mahasiswa : 09508134012

Dosen Pembimbing : H. Asnawi M. Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Senin 23/012 /4	Bab I	Kalimat pada latar belakang	
2	Senin 7/012 /5	Rev. Bab I	Rev. Identifikasi masalah	
3	Jumat 11/012 /5	Rev. Bab I	Penulisan kalimat kurang jelas	
4	Selasa 15/012 /5	Rev. Bab I	Rev. Rumusan masalah	
5	Senin 18/012 /6	Rev. Bab II	Rev. pada gambar rangka	
6	Senin 25/012 /6	Rev. Bab II	Rev. pada Alat dan mesin	
7	Selasa 26/012 /6	Bab II selesai	Lanjut ke Bab III	
8	Kamis 5/012 /7	Bab III selesai	Lanjut ke Bab IV	


Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan proyek akhir.

Mengetahui
Koordinator Proyek Akhir,

A. S. Mahawati M. Pd
NIP. 19800329 200212 1 001

Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2007

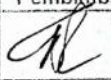


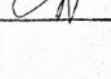
Lampiran : Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Proses Pembuatan Rangka mesin pada mesin pencacah
pakan ternak secara kontinyu

Nama Mahasiswa : Yubes Gunawan

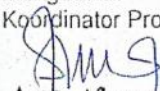
No Mahasiswa : 095001341012

Dosen Pembimbing : H. Asnawi M. Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Senin 13/8 ⁰¹²	Bab <u>IV</u> selesai	Lanjut ke Bab <u>V</u>	
2	Selasa 14/8 ⁰¹²	Bab <u>V</u> selesai	Lanjut ke Abstrak	
3	Rabu 15/8 ⁰¹²	Abstrak	Revisi Abstrak	
4	Kamis 16/8 ⁰¹²	Selesai, siap ujian	Laporan selesai	
5				
6				
7				
8				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan proyek akhir.

Mengetahui
Koordinator Proyek Akhir,

Arif Marwanto, M. Pd
NIP. 19700329... 200212 1 001